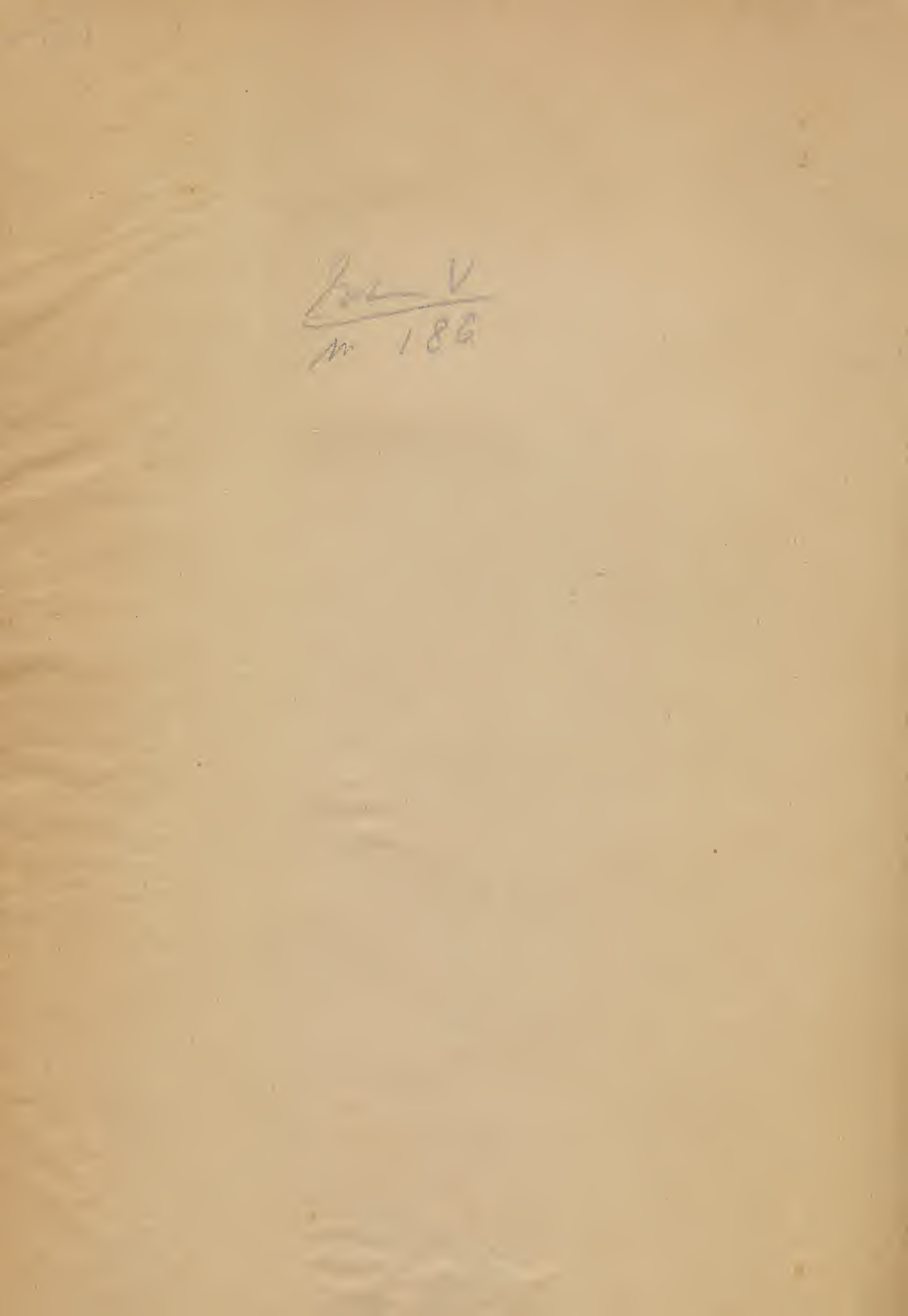





V
186

NAVEGACION

DEL

RIO GUADALQUIVIR.

PROYECTO

PARA MEJORAR LA NAVEGACION

DEL

RIO GUADALQUIVIR

EN SU REGION MARITIMA.

FORMADO POR EL

Ingeniero Jefe de 1.ª clase de Caminos, Canales y Puertos

DON CANUTO CORROZA.

APROBADO POR REAL ÓRDEN DE 3 DE AGOSTO DE 1859.

MADRID: 1859.
Imprenta de D. José Cosme de la Peña, calle de Atocha núm. 149.

INTRODUCCION.

La importancia de los rios navegables es demasiado conocida, para que necesite demostracion. La influencia que ejercen en el desarrollo de la prosperidad del pais que atraviesan, aperece bien de relieve cuando se observa que en todas las naciones, los puertos mas importantes, comercialmente considerados, son los que se hallan situados ó en la desembocadura ó en el interior de los rios que desaguan en el Oceano.

Con tal que no sean insuperables las dificultades que la barra y otras condiciones de su régimen oponen á la navegacion, es bastante poderoso para vencerlas el concentramiento del comercio del pais que se dirije á los puntos de salida mas cercanos, y presenta en cada puerto fluvial un depósito general, que sirve de aliciente al comercio esterior. Por esta razon se ve en Inglaterra mucha mas concurrencia en Glasgow, Liverpool y Londres, puertos fluviales, que en Portsmouth, puerto marítimo de mas cómodas condiciones. Así en los Estados-Unidos, Boston y Charleston tienen mucho menos comercio que New-York, desde que este puerto ha podido desarrollar su prosperidad, á favor del gran canal Erie que le permite acaparar el comercio de una gran parte del pais. En Francia, los magníficos puertos marítimos de Cherbourg y Brest, están

muy lejos de presentar el movimiento que ofrecen los puertos fluviales de L'Havre, Nantes y Bordeaux. En Portugal, son los puertos mas comerciantes Oporto y Lisboa, situados ambos respectivamente en las desembocaduras del Duero y del Tajo. Y si en España pudiera presentarse un ejemplo que contradice á primera vista esta ley constante, comparando el puerto marítimo de Cádiz con el fluvial de Sevilla, próspero poco ha el primero y con escasa concurrencia el segundo, pronto se reconoce que esta anomolía fué producida por una circunstancia esterior, que dejando, al cesar, estos dos puertos en las mismas condiciones que venimos examinando, ha dado ya lugar á que empiece á cumplirse la ley general, puesto que el puerto de Sevilla principia á presentar animacion, con vehementes indicios, si mejora el Guadalquivir, de un desarrollo progresivo, debido á su ventajosa situacion.

Punto de salida natural y mas cercano de una dilatada comarca, que abraza provincias de mucha riqueza territorial, las cuales empiezan á ser productoras en industria, es Sevilla depósito de todo lo que el comercio esterior venga á dejar y tomar en esa comarca. Fáltale únicamente facilitar los movimientos indispensables á esos productos. Algo ha principiado ya á realizarse respecto á comunicaciones interiores: el camino de hierro á Córdoba está en ejecucion: tambien está principiado el de Cádiz, y ha sido objeto de estudios el de Estremadura. Si pues, siempre es objeto de grande interes, de importancia vital para un pais, el ocuparse del mejoramiento de las líneas fluviales que posea, tal vez no haya ninguno tenido su existencia y engrandecimiento futuro tan ligado con ese pensamiento como Sevilla, y son por lo tanto muy naturales las gestiones y esfuerzos de esta provincia, su capital, su comercio y la generosa cooperacion del Gobierno, para perfeccionar la navegacion del Guadalquivir, ya que esta parte del pais ha

sido bastante afortunada, para recibir tan magnífico presente de la naturaleza.

Puede formarse idea de lo que llegará necesariamente á ser Sevilla, cuando su puerto se mejore y su produccion se encuentre en mas ventajosas circunstancias de trasporte, por el exámen del movimiento que hoy presenta, apesar de las desventajas con que lucha en sus comunicaciones terrestres y en la navegacion del Guadalquivir. Por eso presentamos á continuacion el cuadro oficial de la esportacion de 1854, y el del primer tercio de 1855.

ESTADO

de los principales artículos que con destino al Estranjero, América y diferentes puertos del reino se han embarcado en el de Sevilla en el periodo de 16 meses desde 1.° de Enero de 1854 á fin de Abril de 1855.

Esportacion en 1854.

		Cantidades.	Valores aproximados.
Trigo.	fanegas. .	1.214.711	54.661.995
Cebada.	id. . . .	48.974	1.224.350
Maiz.	id. . . .	103.306	3.615.710
Habas y otras semillas.	id. . . .	182.420	7.296.800
Aceite de olivo. . . .	arrobas. .	1.042.050	43.850.200
Aceitunas.	fanegas. .	34.835	2.786.800
Galletas.	quintales. .	4.787	382.960
Harinas y pastas. . .	id. . . .	46.489	4.648.900
Naranjas..	cajas. . .	28.743	1.149.720
Lanas.	arrobas. .	95.065	11.633.125
Corcho en planchas. .	quintales. .	19.914	2.190.540
Idem en tapones. . .	sacos. . .	5.608	2.180.880
Jabon.	arrobas. .	52.418	2.096.720
Regaliz en rama. . .	quintales. .	1.605	96.300
Idem en pasta. . . .	id. . . .	5.165	1.239.600
Azogue.	id. . . .	18.100	18.100.000
Cobre.	id. . . .	29.373	13.511.580
Plomo.	id. . . .	122.011	10.370.985
Hierro.	id. . . .	22.545	1.352.700
Reales vn.			184.227.815

Esportacion en el primer cuatrimestre de 1855.

		Cantidades.	Valores aproximados.
Trigo.	fanegas.. .	503.000	22.635.000
Cebada.	id. . . .	»	»
Maiz..	id. . . .	66.650	2.332.750
Habas y otras semillas.	id. . . .	37.010	1.480.400
Aceite de olivo.. . .	arrobas.. .	593.330	26.106.520
Aceitunas.	fanegas.. .	14.200	1.136.000
Galleta.	quintales. .	2.321	185.680
Harina y pastas. . .	id. . . .	18.642	1.864.200
Naranjas.	cajas. . .	5.988	339.520
Lanas.	arrobas. .	56.900	7.112.500
Corcho en planchas. .	quintales. .	3.260	359.700
Idem en tapones. . .	sacos. . .	1.845	664.200
Jabon.	arrobas.. .	15.400	600.000
Regaliz en rama. . .	quintales. .	»	»
Idem en pasta. . . .	id. . . .	»	»
Azogue.	id. . . .	3.900	3.900.000
Cobre.	id. . . .	12.130	5.579.800
Plomo.	id. . . .	16.914	1.437.690
Hierro.	id. . . .	1.086	65.160
	Reales vn.		75.699.120

Tal como la navegacion del Guadalquivir se encuentra establecida, ó si se quiere, tal como la presenta la naturaleza con las ligeras mejoras hechas hasta el dia, es bastante practicable para buques de pequeño calado. La desembocadura tiene un régimen que puede mirarse como constante, los bajos

son poco numerosos y los tornos tampoco son demasiado multiplicados, es decir, que si el abandono en que este rio ha permanecido, hubiese sido reemplazado por un ligero pero constante cuidado en toda su estension, hoy dia no presentaria ninguno de los inconvenientes que ofrece á una navegacion en mayor escala que la actual, reducida aunque con dificultades y sujetándose á mareas, á buques de tres á tres y medio metros de calado.

La enorme influencia que un aumento en el calado ó sea en el tonelage de los buques, ejerce en el desarrollo del comercio, es demasiado obvia y conocida de todo el mundo para que nos ocupemos de ella. El puerto de Sevilla, hoy casi reducido en realidad al comercio de cabotage, podrá hacer directamente el comercio con América y demas puntos lejanos sin necesidad de trasbordos que tanto sobrecargan los costos y aumentan las dificultades. La conduccion con casi iguales gastos de doble cantidad de mercancías, hará bajar por mitad los fletes, pudiendo presentarse los productos en el mercado esterior menos sobrecargados, escitar así la esportacion, es decir, la produccion interior y facilitar la consiguiente importacion ocasionando con este doble comercio, el aumento de bienestar del pais por consecuencia de la mayor facilidad de adquisicion, que sigue inevitablemente á la abundancia de productos.

Antes de proponer las obras necesarias para obtener estas ventajas, parece natural empezar por consideraciones teóricas que nos conduzcan á principios determinados, con arreglo á los cuales podamos desarrollar nuestro pensamiento.

Es una verdad harto reconocida que todas las cuestiones relativas á régimen de rios y costas, son las mas delicadas que presenta la ciencia del Ingeniero, en razon á la imposibilidad de comprender en las teorías y en las observaciones

todas las causas que obran para producir un efecto dado, de las cuales muchas permanecen hasta el dia sin ser bien conocidas.

Consecuencia de esto es sin duda que despues de haber escrito sobre esta materia, eminencias científicas é ingenieros de elevadísima reputacion en las diversas naciones de Europa, todavía se carece de una teoría ordenada, clara, precisa, completamente confirmada por la esperiencia que dé á conocer todos los fenómenos que presentan las aguas corrientes y esplique satisfactoriamente y haga predecir de antemano, los efectos que deberán producirse en virtud de una causa determinada ó bien la causa capaz de producir justamente un efecto que se desea.

Apenas hay una, entre las obras escritas sobre la materia y reconocidas como de mérito incontestable, en la que no puedan señalarse errores descubiertos en virtud de esperiencias posteriores, ó de raciocinios formados sobre un principio á que anteriormente no se creyó deber dar tanta importancia.

Así es que la hidráulica en su aplicacion al mejoramiento de los rios, es en el punto en que se encuentra, materia opinable sujeta todavía á discusion y susceptible de considerarse bajo puntos de vista diversos que hagan variar las consecuencias deducidas. De donde se sigue que ha de ser sumamente delicado escojitar los procedimientos que en cada caso se hallan menos espuestos á defraudar los resultados que se buscan, debiendo ademas tenerse en cuenta que hay una parte en las aplicaciones, indeterminada, hija de la localidad y de sus circunstancias especiales, únicamente sujeta á solucion por sentimiento, por instinto, si así puede decirse, allí donde no exista para tomarla por guia la esperiencia.

Un estudio completo de cualquiera rio en su region marítima, por ejemplo el Guadalquivir, hubiera exijido repetidas

mediciones de las diferentes cantidades de marea que penetra por la embocadura y pasan anterior y posteriormente á cada entorpecimiento presumido, así como el conocimiento de la corriente fluvial en cada uno de sus diferentes estados. Con estos datos se hubiera podido juzgar del *cuanto* de la influencia perjudicial ejercida por cada obstáculo de los que mas tarde reconoceremos. Nada se hubiera añadido á la fuerza de los raciocinios aducidos para establecer los medios de correccion: mas se les hubiera dado el carácter de fijacion y de medida que viene tanto á toda clase de proyectos. Pero tales operaciones, si han de merecer alguna confianza, es indispensable sean minuciosas, repetidas, exactísimas; y estas condiciones siempre difíciles de obtener, son imposibles cuando se carece del personal, del material y de todas las circunstancias necesarias.

Lo mismo decimos de la nivelacion longitudinal del rio, tan indispensable para ligar las observaciones de mareas y las secciones trasversales. Aun sin seguir la opinion de los que quieren que se realice por el thalweg, y limitándose á ejecutarla por las márgenes, no por eso deja de exigir el empleo de niveles de grande alcance, construidos con ese objeto especial. Si segun Minard (pág. 38), es muy factible un error de cinco milímitros en la nivelacion de uua línea de cien metros en cien kilómetros, puede cometerse á pesar del mas esquisito cuidado, un error que alcance á cinco metros; y en la region marítima de los rios donde la pendiente es tan pequeña, el error, sin embargo de las compensaciones que quieran suponerse, puede ser mayor que el desnivel total, ó cuando menos alcanzar demasiada importancia. Por eso, no habiendo dado resultado aceptable una nivelacion ejecutada con nivel de corto alcance, en la cual las estaciones se multiplicaron al infinito, se desistió de repetirla; teniendo tambien en cuenta que habia de servir para

ligar observaciones de mareas, que no eran, ni tan repetidas como convenía, ni hechas con la precisa exactitud de tiempo, que solo se obtiene por medio de cronómetros, de que absolutamente carecíamos.

Así es que en este trabajo sería inútil buscar esas apreciaciones de lo existente y de lo que se trata de producir, que reducidas á número, solo pueden ser obtenidas por medio de delicados procedimientos. Los raciocinios serán exactos, aplicados á lo que hoy existe, para deducir lo que se pretende obtener; pero no vendrá la medida á definir con minuciosa exactitud, ni el valor de los datos actuales, ni la estension de los resultados que se buscan.

Afortunadamente nada importa esto para el objeto final que nos proponemos; un camino de hierro, un canal de navegacion ó de conduccion de aguas, suponen la necesidad del previo exacto conocimiento de los datos, para la conveniente disposicion del proyecto; no sucede así con el arreglo de un rio en su region marítima; si bien la adquisicion de los delicados y numerosos datos necesarios para su estudio completo, es harto mas difícil y exije mas medios y precauciones, tambien tiene la ventaja de no ser absolutamente precisa esa adquisicion bastando el *conocimiento exacto* de las causas, sin necesidad de descender á la *medida apreciacion* de los efectos, toda vez que no se trate de profetizar, lo cual en todo caso es muy dificil, el *cuánto* de lo que se trata de alcanzar.

Proviene esa diferencia, de que las obras primero citadas, son productos directos de la mano del hombre ejecutados de una vez, en el estado y manera de ser que han de tener constantemente; mientras que en el arreglo de la region marítima de un rio, la accion del Ingeniero no es directa, no es él el constructor, sino que, indirectamente y produciendo ciertas condiciones, obliga al caudal de agua á que ejecute por sí,

lenta y progresivamente un trabajo, cuyo límite solo se alcanza en un periodo de tiempo considerable. De aquí la posibilidad de contentarse con el *conocimiento* del genero de efectos que se producirán y el *sentimiento* de su estension, sin necesidad absoluta de conocer fijamente de antemano el límite que alcanzarán.

Hechas estas salvedades, que hemos creido conveniente preliminar, vamos á esponer la teoría que en general creemos aplicable á los rios en la parte que examinamos; y luego harémos aplicacion de estos principios al Guadalquivir, deduciendo los procedimientos que en nuestro concepto deben emplearse para obtener las mejoras que se desean, teniendo en cuenta en lo relativo al modo de ejecucion, las influencias que debe siempre ejercer la localidad por las circunstancias que á cada una suelen ser peculiares.

PRIMERA PARTE.

TEORIA.

CAPÍTULO PRIMERO.

Bosquejo de la teoría de navegabilidad de los rios.

Nada mas natural, al ocuparnos de fijar los principios que deben guiar en la redaccion de un proyecto de mejora para la navegacion de un rio, que el examinar, siquiera sea rápidamente, las principales circunstancias que caracterizan el curso de sus aguas. Por eso vamos á recorrerlo desde el nacimiento hasta la desembocadura para deducir si es posible de una primera y simple observacion los principios que luego deberán ser confirmados por observaciones y raciocinios mas detenidos.

El nacimiento de los rios se encuentra en las divisorias, es decir en las montañas; presentan en esa region pequeño caudal y rápidas pendientes; si se sigue la marcha del rio se observa que acrece sus aguas con todas las que va recogiendo del pais que atraviesa, y que al mismo tiempo van disminuyendo las pendientes, siguiendo en general la misma ley del terreno en que ha abierto su cauce.

Llegan al rio que observamos, las aguas del pais que atraviesa, principalmente por medio de otros rios secundarios, que respecto del primero tienen una direccion trasversal, y que presentan en su desembocadura un fenómeno digno de observarse. Si acontece que por causa de lluvias ó deshielo crecen las aguas del rio principal, se entorpecerá la salida de las aguas de los

rios secundarios, subirá en consecuencia su nivel y se aumentará la profundidad en todo el remanso, producido en una estension mas ó menos considerable, segun es mayor ó menor la crecida del rio principal. Este fenómeno indica que entorpeciendo la marcha de las aguas, *barreando* en una palabra un rio, se aumenta su fondo y puede por lo tanto hacerse navegable. Esta es naturalmente presentada la idea, el fundamento de la navegacion en la parte alta de los rios.

Pero sigamos á fuer de precabidos nuestro exámen rio abajo, por si encontramos nuevas circunstancias que nos confirmen en ese principio, ó nos hagan deducir uno diferente para la parte inferior de su curso.

Mas rio abajo se presenta un fenómeno nuevo que viene á complicar el cuadro de las observaciones. En un punto dado las aguas corren en opuesta direccion, es decir, se dirigen hácia la region alta; lo cual hace suponer una gran causa, un nuevo agente de mas energía que la corriente fluvial objeto de nuestro exámen. La circunstancia de no ser constante esa corriente sino de ser sustituida á intérvalos por la del rio, hace calificar de intermitente la causa que la produce. Ya desde este punto y en vista de este nuevo fenómeno, ocurre la idea de que tal vez el principio deducido para la parte alta no sea conveniente para la baja.

Si continuamos siguiendo el rio, para investigar de donde viene el nuevo agente, que hemos supuesto por los efectos observados, notarémos bien pronto, que la naturaleza del agua principia á cambiar, se hace mas gruesa, adquiere un cierto sabor y bien poco mas abajo es ya completamente salobre.

Conocemos pues, que la corriente que se dirige hácia la region alta, es distinta de la fluvial, y que el encuentro de estas dos corrientes tiene cierta analogía, con lo observado en la desembocadura de los rios secundarios: en estos sus aguas

eran detenidas por la corriente del rio principal, que lateralmente les oponia una barrera; ahora el caudal del rio principal es detenido por esa corriente salada, cuyo orígen aun no conocemos, pero que sabemos es intermitente directamente opuesta, y de gran poder puesto que no solo detiene, sino que rechaza á larga distancia la corriente fluvial.

Sabido es que, siguiendo mas adelante en nuestra escursion, descubrirémos, que esa poderosa corriente viene del inmenso depósito, á que se ha dado nombre de mar, y procede del notable fenómeno de las mareas.

Hé aquí ahora el raciocinio que se desprende de estas observaciones.

Así como, para aumentar el fondo en la parte baja de un rio secundario, no formariamos barra ó presa si contásemos con el nivel alto del rio principal, puesto que este solo obstáculo nos produciria el aumento buscado, asi en la parte baja del rio principal no debemos situar ninguna presa, puesto que contamos con la periódica reproduccion de las mareas, ese obstáculo natural que, con mas energía que los artificiales, rechaza el rio, eleva su nivel y aumenta la profundidad. Lejos de esto debemos desobstruir el curso de las aguas marítimas, es decir, quitar obstáculos y establecer el cauce en tales condiciones, que sea la mas fácil posible la entrada y marcha ascendente de la marea.

Así es que la simple observacion de los fenómenos que un rio presenta, conduce á establecer, para mejorar ó producir su navegacion, dos ideas madres, distintas y aun opuestas en la apariencia, pero que son una misma en el fondo: á saber.

Barreage. Para la region alta.

Desobstruccion. Para la region marítima.

Esta enunciacion distinta y aun opuesta, por que está presentada como modificacion del cauce, con referencia á las dos

corrientes opuestas marítima y fluvial, recobra su unidad en el momento que se presenta solo con relacion á esta última. Así los dos principios deducidos son:

Barreage artificial para la corriente fluvial en la region alta.

Barreage natural para la corriente fluvial, por medío de la marítima, en la region baja.

El principio pues, es el mismo aunque se realiza por procedimientos diametralmente opuestos, al aplicarlo á una y otra region del cauce: como debía ser, si se atiende á que pueden considerarse estas dos regiones, como constituidas en condiciones tambien diametralmente opuestas.

Con efecto: en la parte no marítima es un rio, la acumulacion sucesiva de las aguas del pais que recorre, crecientes siempre en su marcha, retardada esta constantemente y exigiendo por este doble motivo para descender, un cauce siempre creciente en sus dimensiones. Y en la parte marítima puede considerarse respecto de la marea, como una masa de agua que va disminuyendo en su marcha ascendente, cuya velocidad es contrariada, y que por lo tanto exige un cauce cada vez menor.

De modo que un rio de mareas es un cono ó embudo, de cuyos dos estremos inician el movimiento dos corrientes opuestas; una descendente y creciente del mínimo al máximo: otra ascendente y menguante del máximo al mínimo: circunstancias que siendo de suyo harto diferentes, deben reflejar esa diferencia en los distintos procedimientos que en uno y otro caso realicen en la teoría de navegabilidad para una y otra region.

Pueden confirmarse los dos procedimientos á que hemos sido conducidos por la mas simple posible observacion, con una prueba sencilla que no exige para comprenderla conocimientos especiales.

Se observan en la parte alta y baja de los rios chorreras ó

altos fondos, es decir, trozos en que el lecho del cauce está levantado respecto de la prolongacion de las partes próximas, presentando una pendiente mas suave que la general hácia la venida de las aguas fluviales, y otra mas rápida hácia la huida. Comprendiendo que este alto fondo es una barra natural, se podrán comprobar los procedimientos indicados, comparando el estado del rio con el que alcanzaría si se hiciese desaparecer aquel.

Supongámosle primero en la region no marítima: una vez cortado, las dos pendientes bruscas se habrán aplicado, por decirlo así, en la pendiente general; el obstáculo que oponía la primera de estas pendientes habrá desaparecido, las aguas marcharán con facilidad, y como la cantidad que llega á la parte inmediatamente superior es la misma, pues el caudal del rio no ha variado, pasará mas prontamente á la inferior y no habrá remanso en la parte antes influenciada por el obstáculo; el nivel bajará y el fondo será menor. La teoría del *barreamiento* para la parte alta habrá recibido su confirmacion.

Supongamos ahora el alto fondo en la region marítima: una vez cortado, el obstáculo que oponía la segunda pendiente á la marcha ascendente de la corriente marítima habrá desaparecido y las aguas irán en mas abundancia y mas pronto á llenar las partes lejanas, pero sin que baje el nivel de las anteriores al alto fondo, porque las mantendrá en su antiguo estado la mayor cantidad de marea que se habrá introducido. Y no habrá que temer lo que ocurrirá al revertimiento, pues si bien la cortadura de la barra lo facilita, tambien es mayor, cuando menos en igual proporcion la masa de agua ascendida, y habrá ademas el mayor caudal fluvial detenido. La teoría de la desobstruccion para la region marítima habrá recibido su confirmacion.

De modo que desde luego, y por observaciones y raciocinios que están al alcance de todo el mundo, se comprende que mien-

tras en la region superior de los rios se obtiene fondo para la navegacion, barreando y obstruyendo materialmente la marcha de las aguas, en la region marítima se obtendrá ese mismo fondo abriendo el cauce y facilitando la marcha de las aguas con el desembarazo y desobstruccion del trayecto que siguen. Pronto veremos confirmado este resultado por observaciones y raciocinios mas complicados.

CAPÍTULO SEGUNDO.

Teoría de la navegabilidad de los rios en la region marítima.

Fijada en el capítulo anterior la atencion sobre la naturaleza especial del problema de la navegacion mas ventajosa de un rio en su region marítima, reconocido que no es dado prescindir de la complicacion, que en estas bajas regiones ocasiona en la *manera de ser* del rio, el hecho de tomar aguas del inmenso depósito donde vierte las suyas, parece conseccuencia inmediata, el exámen de los fenómenos que el mar presenta y especialmente el de las leyes que rigen el movimiento periódico de sus mareas.

Sin embargo, no es necesario afortunadamente, presentar aquí ese complicado estudio todavía cuestionable en muchos puntos, y del que á nuestro propósito solo son necesarios algunos hechos esperimentales. Aun así dejaremos para otro capítulo el ocuparnos de ellos y de las modificaciones que sufren las leyes de las desnivelaciones marítimas al convertirse en desnivelaciones fluviales; limitándonos por ahora á recordar, que la marea no es una corriente, sino una inmensa ondulacion producida por las atracciones solar y lunar.

Pero este principio que tambien se verifica en las mareas introducidas en los rios, debe encontrarse en ellos complicado con una verdadera corriente, que á consecuencia de las desni-

velaciones marítimas desborda su vaso y se derrama en el cauce.

Este solo hecho da á la corriente marítima una inmensa preponderancia sobre la corriente fluvial, en cuanto á la influencia que una y otra deben tener en el problema de la navegacion; puesto que proviniendo la primera de un inagotable manantial, permite ensanchar las aspiraciones de la teoría, dirigiéndolas hácia el aumento del caudal introducido; mientras que constituyendo la segunda una masa de agua que no es dado al hombre por medio alguno aumentar, la teoría cuyo punto de partida fuere el caudal fluvial, tendría que limitar modestamente sus esfuerzos á investigar la disposicion mas ventajosa que pueda darse al caudal que se posee.

Deberá pues formularse la cuestion respecto á la corriente marítima, teniendo presente en la resolucion la influencia que pueda provenir de la corriente fluvial, alternativamente rémora y ayuda al movimiento de aquella. Hé aquí la enunciacion del problema.

»Dada la seccion constante de entrada de las aguas del mar
»en el interior de un rio, determinar la forma mas conveniente
»del cauce, para que con una anchura determinada, aquellas
»entren en la mayor cantidad, presenten el máximo de profun-
»didad y alcancen la mayor distancia posible.»

El raciocinio que vamos á presentar consta de dos partes, á saber:

1.ª Considerando el mar en el nivel mas bajo de sus periódicas oscilaciones.

2.ª Considerando la elevacion variable que las mareas añaden á ese nivel.

Refiriéndonos á la primera, se reconoce desde luego que la cantidad de agua del mar introducida en un cauce por una embocadura constante, ha de ser menor que la que se derramaría

por la misma embocadura si estuviese seguido de una sima, donde se perdiesen las aguas derramadas. Esa disminucion de entrada procede del obstáculo que oponen las aguas marítimas y fluviales en el cauce, donde su alejamiento se encuentra entorpecido. Conocer, pues, esos entorpecimientos, determinar la ley retardatriz segun la cual se verifican, averiguar en fin el modo de obtener su mínimo, será lo mismo que establecer la teoría de navegabilidad de un rio en su region marítima y alcanzar para esta region y bajo este punto de vista, el conocimiento de la *manera de ser* mas ventajosa.

Si investigamos por qué el alejamiento de las aguas está entorpecido, aparecerán dos causas distintas que á ello contribuyen.

1.ª La gravedad, fuerza constante que solo tiene relacion con el cauce por el desnivel.

2.ª Los rozamientos contra el fondo y márgenes del cauce, que como se sabe, producen un retardo en las moléculas de agua con ellos en contacto, trasmitiéndose de unas á otras, aunque disminuyendo segun están mas separadas de las paredes: efecto que solo tiene relacion con el cauce por lo que se llama *perímetro mojado*.

El cauce que ofrezca el mínimo valor, para estas causas de oposicion á la entrada de la marea, será el que satisfará á la primera necesidad que reclama la navegacion, á saber: el mayor volúmen posible de agua.

Ahora bien: el mínimo de la primera condicion exige evidentemente la inclinacion ó pendiente uniforme.

El mínimo de la segunda se verifica cuando el perímetro mojado es el menos posible respecto de la seccion, ó sea cuando esta es circular.

Estas condiciones determinan un cauce de pendiente uniforme y seccion circular; pero si se tiene en cuenta que consi-

derando satisfecha la primera circunstancia aun reducida al mínimo la fuerza retardatriz proveniente del perímetro, existe siempre, y su efecto se traduce en una disminucion de caudal entrado, se convendrá en la necesidad de desechar la forma cilíndrica, que con su seccion constante para un caudal cada vez menor, produciría indispensablemente una disminucion en la profundidad. Queda pues el cauce cónico, con sus secciones de paso cada vez menores, como única solucion teórica del problema que nos ocupa.

Pero nos falta todavia examinar si esa disminucion de seccion de paso corresponde ó no á la disminucion de caudal entrado producida por la fuerza retardatriz.

Los perímetros, de donde esa fuerza proviene, son en el cono proporcionales á las distancias á que se encuentran del vértice, mientras que las secciones son proporcionales á los cuadrados de esas mismas distancias. La ley del crecimiento de estas, ó de la disminucion si se consideran, como en nuestro caso, en sentido inverso, es, segun esto, mucho mas rápida que la ley de disminucion de los perímetros; y como esta ley es la de disminucion del caudal, resulta, que la masa de agua introducida es mayor que la capacidad de las secciones, lo cual debe necesariamente producir un entumecimiento en la superficie, que aumente verticalmente la seccion, aumentando la profundidad.

De modo que el cauce cónico en la region marítima, no solo tiene, respecto de la baja mar, la ventaja de aumentar lo mas posible la masa de agua introducida, sino tambien la de disponerla de la manera mas conveniente para la navegacion, es decir, con la mayor altura de superficie para una anchura determinada.

Resultará pues, que el barreage que el agua del mar, considerado siempre en su nivel mas bajo, ha de oponer al des-

censo del rio, verificandose con el máximo de altura y á la mayor distancia posible de la embocadura, producirá tambien el máximo remanso posible en las aguas fluviales, proporcionando á la navegacion una region influenciada de mayor estension, y con un estiage superior al que el rio presentaría en un cauce no arreglado.

Si ahora se considera el levantamiento periódico del nivel del mar, es decir, las mareas, aplicándole el mismo raciocinio, deducirémos: que la corriente introducida en el rio, acumulará la mayor masa posible de agua, y producirá la mayor altura para la superficie en el periodo ascendente.

En cuanto al descendente, observarémos: que las leyes que siguen esas desnivelaciones fluviales, provenientes de las desnivelaciones marítimas, pero influenciadas alternativamente en sentido contrario por la corriente del rio, merecen particular atencion, y son objeto de un capítulo especial, en el que, bajo el epígrafe de mareas, se ha reunido todo lo que se deduce de las observaciones recogidas, pero teniendo en cuenta desde luego lo que allí se demostrará, á saber: Que en los rios cuanto mas se eleva el nivel de la marea creciente, tanto menos se deprime el nivel de la menguante, se deducirá que la disposicion cónica del cauce, que produce aumento en la elevacion de la primera, ocasiona tambien notable ventaja en la situacion mas necesitada, disminuyendo la depresion del nivel del rio en el periodo descendente.

Creemos haber demostrado en las anteriores reflexiones, que el cauce de forma cónica es el mas ventajoso para la navegacion: nos falta determinar cual es, el que entre los infinitos cauces cónicos, que pueden plantearse para una misma embocadura alta y baja de la region marítima, corresponde al máximo de caudal y de profundidad que se pretende. Esta investigacion es en estremo sencilla.

Hemos visto que de las dos causas retardatrices, la primera, la gravedad, es solo dependiente del desnivel, siendo por lo tanto la misma cualquiera que sea el desarrollo del cauce cónico.

Tambien hemos visto: que respecto de la segunda causa, los rozamientos, la ley que siguen los perímetros, ó sea la ley de la disminucion de entrada del agua del mar es proporcional á las distancias recorridas; lo cual señala el mínimo de reduccion, ó el máximo de caudal introducido al cauce rectilíneo.

Hemos visto igualmente que las secciones son proporcionales á los cuadrados de las distancias; y es evidente que las diferencias serán tanto mas rápidas, y por lo tanto el entumecimiento tanto mayor, cuanto menor sea la distancia; lo cual señala la mayor altura de superficie, ó la máxima profundidad al cauce rectilíneo.

Doble resultado, notable que si á primera vista se estraña, pronto se reconoce que la teoría es exacta, pues en la region marítima la máxima pendiente uniforme, sin alterar el desnivel, verdadera medida de lo que la masa de agua tiene que ascender, suprime los obstáculos que las pendientes intermedias mas violentas deben producir en los cauces no arreglados, y reduce al mínimo todas las demas causas retardatrices.

Observarémos por último: que consistiendo el régimen ventajoso que el cauce cónico presenta, únicamente en ser un mínimo, los perímetros respecto de las secciones y en seguir la disminucion de aquellos una ley menos rápida que la de estas, ó en otros términos, en facilitar mas entrada de agua que ningun otro cauce y mas que la que puede contener el mismo con la superficie, paralela al fondo, será fácil perturbar ese régimen, con solo destruir aquellas dos circunstancias; en cuyo caso se obtendrá depresion en la superficie en vez de entumecimiento: bastará para ello aumentar los rozamientos, haciendo predominar, como generalmente sucede en los cauces que la naturaleza

presenta, los perímetros mojados, por medio de numerosos bajos sembrados en la estension del cauce.

Agrupados estos resultados nos dicen:

1.° Que el cauce cónico admite la mayor masa posible de agua del mar por una embocadura determinada.

2.° Que lo presenta con la mayor profundidad posible para la anchura elegida.

3.° Que entre los diferentes cauces cónicos que pueden desarrollarse en la region marítima de un rio, conservando siempre las mismas embocaduras alta y baja, corresponde el máximo de esas ventajas al cauce rectilíneo, ó sea al cauce de máxima pendiente.

4.° Que se pierden esas ventajas cuando el cauce pierde la conicidad, es decir, cuando ofrece en márgenes y fondo las desigualdades que ordinariamente presentan los rios.

Está pues resuelto cumplidamente por la teoría, el problema de la navegabilidad de un rio en su region marítima.

La naturaleza no ofrece cauces que afecten la forma de un semi-cono circular. Proviene esto de que la resistencia del terreno crece, en general, con la profundidad, lo cual hace mas fácil el trabajo de ensanche, y tambien de que mientras la gravedad y otras causas, destruyen las márgenes, los aluviones depositados tienden á proteger y levantar el lecho. Esta disposicion natural que presenta una relacion del fondo con la anchura, mucho menor que la de uno á dos del semi-cono circular, en nada altera la teoría, pues la forma siempre cónica, ya se considere como un segmento del cono circular, ya como un semi-cono cuya base sea otra curva, deja subsistentes las leyes de relacion de las secciones y de los perímetros, que son precisamente las que componen la teoría.

Despues de esto solo observarémos: que el cauce cónico es á lo que quedaría reducido un rio de los que la naturaleza

presenta, si se suprimiesen en él las bruscas desigualdades de sus márgenes y fondo. La cuestion pues, que naturalmente surge aquí para pasar de la teoría á la realizacion, es: 1.° examinar las causas de que provienen esas bruscas desigualdades; 2.° discutir sobre la posibilidad ó imposibilidad de destruirlas ó al menos de oponerse á sus efectos. Estas cuestiones serán detenidamente examinadas en el capítulo inmediato.

Confirma esperimentalmente la teoría espuesta, un hecho revelado por la naturaleza en el régimen de las mareas. Una misma marea proveniente de una causa general, se eleva sin embargo mas en unos puntos de la costa, que en otros colocados á su proximidad. Aunque son muchos los ejemplos que pudiéramos presentar, citarémos uno solamente, tomado del vecino imperio de Francia, donde están mas estudiados, y son mas conocidos que en España, todos los fenómenos relativos á márgenes y costas.

En el fondo de la bahía de Caucale al O. del cabo de la Hague sube la marea entre Jersey y Saint Maló $14^{m},617$, mientras en Cherbourg situado en el estremo de uno de los lados de la misma bahía solo sube $6^{m},82$. (*)

Este hecho, repetidamente observado en diferentes localidades, demasiado próximas para poder atribuir la perturbacion del fenómeno de las mareas, á influencias que no tuvieron su orígen en la misma localidad, ha conducido á examinar estas cuidadosamente, y se ha formulado en consecuencia el siguiente principio.

«La marea alcanza mayor altura, conforme penetra en un »ángulo que gradualmente va cerrándose, y cuyo fondo va tam»bien gradualmente elevándose.»

(*) De la Bêche. Geologia, pág. 72.

Del mismo modo ha conducido la observacion á formular el principio contrario en los términos siguientes.

«La marea disminuye de altura cuando al internarse en un »ángulo ó rio encuentra bruscos cambios de direccion ó de di»mensiones, ú otros obstáculos en su camino.»

Cuyas dos conclusiones se acuerdan perfectamente con el resultado á que nos han conducído las consideraciones teóricas que dejamos indicadas, sobre el entumecimiento de la superficie líquida en los cauces cónicos.

Fijemos ya con arreglo á lo espuesto los preceptos prácticos que deben observarse en la ejecucion de obras, para mejorar la navegacion de un rio en su region marítima.

En la imposibilidad, por consideraciones económicas solamente, de pretender el cauce rectilíneo de máxima pendiente, se reputará solo como un tipo al cual es preciso aproximarse, ó á lo menos hácia el cual debe haber tendencia en el arreglo que se ejecuta. He aquí las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta.

1.° Dejar franca entrada á la marea.

2.° Conservar el cauce todo lo posible en la forma cónica, para lo cual es preciso que las márgenes se establezcan convergiendo suavemente hácia un mismo punto, disminuyendo su separacion conforme se alejan de la desembocadura.

3.° Evitar en el desarrollo los cambios bruscos, presentando un trayecto, ya que no recto, sin tornos violentos ni puntas salientes.

4.° Ayudar con la draga la desaparicion de los altos fondos, hasta reducir el lecho, en lo posible á una rasante general, á una pendiente uniforme.

Veamos rápidamente las consecuencias.

Puesto que por esos medios se conserva todo lo posible á la corriente de marea su velocidad, la cantidad de agua entrada,

ademas de ser la mayor posible, caminará con mas rapidez, llegará mas pronto á un punto determinado, y por consiguiente los tiempos de la plea serán mayores.

La mayor velocidad y mayor masa de agua serán causa poderosa de ayuda, para que desaparezcan los altos fondos existentes, y para que no se reproduzcan nuevamente.

Esa misma causa deberá influir en la embocadura, haciendo mayor la profundidad de la canal y proporcionando mayor entrada de agua del mar.

Si las márgenes, en una y otra embocadura, se han establecido con la separacion conveniente, teniendo en cuenta en la una la entrada de las mayores mareas, y en la otra la de las mayores crecidas, se obtendrá la mayor elevacion posible en la superficie líquida ó sea una profundidad que dará el mayor calado posible.

Se habrá, pues, conseguido el objeto propuesto.

CAPÍTULO TERCERO.

Objecciones á la teoría.=Teoria de las perturbaciones del régimen.

Antes de pasar adelante debemos hacernos cargo de algunas objecciones que pudieran dirigirse á la realizacion de la teoría espuesta, fundadas en ciertas circunstancias que sin duda ejercen influencia en el régimen de los rios.

¿No se opondrá á que sea posible el establecimiento de la pendiente uniforme que exige la forma cónica, la varia naturaleza de los terrenos del cauce, que los hace atacables en diferentes grados?

¿Será suficiente la accion, el poder de arrastre que alcanzarán las aguas, para que una vez arreglada la anchura se produzca la misma ley en el lecho, es decir, en la pendiente, lo cual exige arrastres de consideracion?

Aun cuando estas dos condiciones se satisfagan completísimamente y se constituya el cauce cónico, ¿no se reproducirán las perturbaciones que caracterizan el régimen natural de los rios, y no habrá causas que por la misma razon de no acontecer con esa ley de continuidad, que ha permitido abrazar los elementos del cauce en una teoría, puedan perturbar y tal vez destruir el régimen establecido?

La resolucion de estas cuestiones está en el exámen que vamos á hacer de todas las perturbaciones que presentan los rios en su estado natural.

Si hacemos consistir por un momento un rio en una cantidad invariable de agua, que sigue apaciblemente un valle, de uniforme inclinacion y constante densidad de terreno, segun la línea recta de máxima pendiente, no se ve razon alguna, cualqüiera que fuese la cantidad de materias que condujere en suspension, para que pudieran producirse grandes perturbaciones. Si no eran arrastrados los aluviones hasta la desembocadura, serian depositados por todo el lecho con regularidad, las márgenes serian débilmente rozadas y los aterramientos tenderian á verificar con lentitud y uniformidad el conocido fenómeno del levantamiento del lecho.

Pero desde luego hay que observar:

1.° Que no puede haber caudal constante, puesto que los rios no son otra cosa, salvas escepciones, sino el producto inmediato de las lluvias, que se verifican con escesiva irregularidad.

2.° Que esas mismas lluvias, al derramarse en el lecho, han de trabajar sus márgenes, destruyendo la regularidad imaginaria que habíamos supuesto, aun cuando realmente hubiera existido, y conduciendo una escesiva masa de aluviones.

3.° Que ciertos hechos de la civilizacion acrecen esas causas de perturbacion y crean otras nuevas, por ejemplo, la cultura de los campos, que aumenta los aluviones y la navegacion, que influye sobre el fondo y mas sobre las márgenes de los rios, atacadas por el oleage producido por los buques, especialmente de vapor.

Estas dos últimas causas, con su constancia serian suficientes, aun dado caso que los rios hubieran sido formados y dispuestos de la manera regular que hemos indicado, para haber iniciado desigualdades en su fondo y en su anchura, que una continuidad de siglos habría llevado, hasta la forma sinuosa y régimen irregular que hoy presentan sin necesidad de que vi-

niese á apresurar el resultado la causa primera con mayores acciones de las que aunque poco enérgicas, son propias del estiage.

Con mucha mayor razon deberá, pues, presentarse ese desórden teniendo en cuenta por un lado los efectos producidos por las diversas pendientes y vária naturaleza de los valles en que un rio tiene su curso; y por otro, que el estiage al cual hemos concedido cierta accion, no es otra cosa que el límite inferior de una série de situaciones de mucha mas energía y por lo tanto de mucha mayor influencia, en la formacion del cauce con su desarrollo y sus accidentes.

Así es que lejos de mirar este como la consecuencia del periodo de estiage del rio, hay que considerarlo como producto de sus periodos escepcionales, producto que es atacado sin duda, aunque débilmente, por el régimen ordinario, pero que recobra enérgicamente sobre él, obligándole á combinar sus elementos de manera que puedan acomodarse al álveo legado por las crecidas.

Estas reflexiones nos trazan una division natural, de las causas que motivan el irregular régimen de los rios, en los dos grupos siguientes.

1.° La diferencia en la naturaleza y resistencia de los terrenos, combinada con la enérgica accion de las crecidas.

2.° Las demas acciones de todo género que se ejercen sobre las márgenes y lecho de los rios.

Eligiendo un momento de crecido caudal y notable velocidad para un rio determinado, no puede menos de reconocerse que esa masa de aguas, podrá encontrar en su marcha una sola clase de obstáculos, á saber: que el terreno, por su resistencia en puntos determinados, no se preste á que el cauce sea abierto ó con la anchura ó con la profundidad requerida.

No se comprende pueda haber otras causas primitivas de perturbacion en los rios, y por lo tanto deben bastar y bastan

efectivamente para esplicar cuantos efectos irregulares presenta el régimen ordinario.

Si el terreno es demasiado resistente en un punto dado, el rio en su periodo de mayor accion ó de altas aguas no podrá labrar su cauce segun la ley general de sus dimensiones, y quedará en la pendiente ó en la anchura, segun se halle la resistencia en el lecho ó en las márgenes una perturbacion, es decir, una disminucion. Desde luego puesto que la seccion de paso se ha reducido en uno de sus elementos constituyentes, deberán remansarse las aguas, producirse una caida y aumentar en consecuencia la velocidad, con la cual el caudal podrá continuar su marcha; pero esa aumentada velocidad atacará el otro elemento constituyente de la seccion, tendiendo á ocasionar en él una perturbacion inversa, de la que ha dado orígen al fenómeno.

Haremos mas detenido exámen, principiando por la estrechez.

Un estrechamiento de seccion, sea natural ó artificialmente producido, debe ocasionar inmediatamente por consecuencia de la disminucion de paso, elevacion en la superficie antes de la estrechez, una caida y aumento consiguiente de velocidad, la cual atacará el fondo cargándose las aguas de detritus. Estas al escapar de la estrechez divergerán atacando las márgenes con su velocidad escepcional, y produciendo en el cauce un ensanche que tiende luego á compensarse por el fondo con el asiento de los materiales conducidos desde la estrechez, y abandonados sucesivamente segun la velocidad disminuye. Aparecerán pues, en el lecho una socavacion y un aterramiento con su indispensable línea de paso, correspondiendo los máximos de aquellos respectivamente á la mínima y máxima anchura, y el cero al punto de paso, en el cual la latitud primitiva ó que corresponderia sin la estrechez, no habrá cambiado.

La pendiente perdida en la socavacion se habrá aglomerado en el faldeo del terraplen, cuya cima corresponderá necesariamente á la máxima anchura, y desde allí el cauce continuará estrechándose y las aguas se precipitarán con nuevo aumento de velocidad, para ir á producir una nueva estrechez acompañada de profundidad.

Se ve, pues, que el fenómeno se reproduce; que un rio no es otra cosa que la repeticion indefinida de un trozo elemental en el cual se comprende una estrechez profunda y una anchura aterrada. En este breve espacio han de comprenderse todos los fenómenos de los rios, y en él vamos tambien á concentrar todos los raciocinios que exija la esposicion de su teoría.

Siguiendo el exámen del trabajo producido por la corriente en su momento de mayor crecida, es evidente que pasado algun tiempo las aguas no producirán mas corrosiones; es decir, que los diferentes elementos del caudal y del cauce, se habrán creado un estado de equilibrio por medio de sus respectivos agentes la velocidad y la resistencia del terreno; en una palabra, que para ese caudal el *régimen definitivo* se hallará establecido. Ese régimen, pues, debe presentar en la estrechez una parte de la causa primitiva y del primitivo aumento de la velocidad, porque atendida la creciente dificultad de la socavacion y el menguante poder de la velocidad, el efecto que esta produce no alcanza á serle proporcional, y no puede suponerse por lo tanto que el aumento de seccion obtenido por el fondo, baste á compensar la pérdida de la misma seccion ocasionada por la estrechez.

Igual raciocinio demuestra que en la anchura ha debido quedar disminuida la primitiva velocidad, pues el ensanche es proporcional á esta, toda vez que las márgenes presentan una superficie homogénea, mientras que los aterramientos venidos sucesivamente de la estrechez siguen una ley menor, por lo

cual no compensan el esceso de anchura en la seccion, y la velocidad definitiva sufre disminucion.

Asi pues, el régimen estable para el elemento de rio en su periodo alto será:

RÉGIMEN.

	CAUCE.	CAUDAL.
Estrechez. . .	Anchura mínima. . . .	Profundidad máxima.
	Pendiente mínima. . .	Velocidad máxima.
Aterramientos.	Anchura máxima.. . .	Profundidad mínima.
	Pendiente máxima. . .	Velocidad mínima.

Mas como hemos dicho anteriormente ese estado alto del rio no es permanente, es solo el límite superior de las varias situaciones intermedias por que pasa para llegar al otro límite inferior ó de aguas bajas llamado *estiage*. Preciso es seguir examinando el descenso para llegar á conocer el régimen en todas las situaciones.

Es evidente que las disminuciones de caudal irán acompañadas de disminucion de velocidad y de disminucion de seccion, es decir, de disminucion en los dos elementos principales del régimen: tambien deberán producirse como espresion del trabajo dinámico de la corriente ciertas alteraciones en la pendiente, esto es, en el lecho, relacionado con la seccion por la altura y con la velocidad por el perímetro.

Pero en la estrechez las disminuciones de seccion llevan consigo mayor disminucion de perímetro, y la velocidad, que sigue siendo mayor que en los aterramientos, tiende á aumentar la seccion por medio de socavaciones cuyos productos han de depositarse en la anchura: aun cuando el resultado de esta se-

gunda doble accion no sea de gran importancia por estar el cauce dispuesto para velocidades mayores, siempre resulta que por menor disminucion de seccion y mayor de perímetro, los caudales sucesivos van encontrando relativamente mas fácil paso en la estrechez que en la anchura; por consiguiente, la ley de disminucion de la velocidad será mas rápida allí que aquí, y llegará un momento en que esta será igual en ambas localidades.

En este momento el cauce, aunque con elementos harto diversos en una y otra localidad, producirá en el caudal la misma velocidad única que si fuese de elementos uniformes, porque desiguales secciones y perímetros se compensan exactamente en sus influencias contrarias, produciendo un paso igual.

A partir de este punto de paso igual y por lo tanto de igual velocidad, oscila el caudal de un rio para alcanzar el máximo y mínimo de sus aguas, presentando por lo mismo dos periodos, subdividido cada uno en ascenso y descenso. El periodo alto de descenso ha sido ya examinado: toca ahora ver la ley del periodo bajo tambien de descenso.

A medida que, partiendo de la situacion de igual velocidad, el caudal decrece, sigue facilitándose el paso en la estrechez por la mayor disminucion de perímetro mojado; mientras este en la anchura, formado por el perfil de los altos fondos va alcanzando tan enorme influencia conforme es menor la altura de agua que dificulta la disminucion de la velocidad, la cual, superior á la de la estrechez, ataca los aterramientos para abrirse paso y los conduce á la profundidad siguiente, borrando así una parte del trabajo realizado en el periodo alto.

De modo que en el límite inferior ó de bajas aguas llamado estiage, el régimen definitivo es:

RÉGIMEN.

	CAUCE.	CAUDAL.
Estrechez. . .	Anchura mínima. . . .	Profundidad máxima.
	Pendiente mínima. . .	Velocidad mínima.
Aterramientos.	Anchura máxima.. . .	Profundidad mínima.
	Pendiente máxima. . .	Velocidad máxima.

Siguiendo igual raciocinio obtendriamos que el periodo bajo ascendente va aumentando la velocidad, pero con ley mas rápida en la estrechez hasta igualarse, siendo la tendencia á socavar en los aterramientos y á depositar en la profundidad; y que en el periodo alto ascendente, el aumento de velocidad es mas rápido en la estrechez que en la anchura, produciendo decididamente socavaciones en el primer punto y depósitos en el segundo.

Antes de reasumir estas indicaciones preciso es examinar el caso en que en lugar de una estrechez ú obstáculo en ambas márgenes, solo se presente en una, ó bien cuando el levantamiento del lecho no se verifique sino en una parte de la seccion trasversal. Se reproducen entonces los mismos efectos descritos, pero combinados con otra clase de perturbacion, pues las aguas atacan la márgen opuesta al mismo tiempo que el fondo, y determinan un cambio de direccion que va siendo cada vez mas pronunciado en virtud de la fuerza centrífuga. Un solo obstáculo de esta clase produce necesariamente una série de inflexiones con sus estrecheces profundas y sus anchuras aterradas, es decir, idéntica composicion para el elemento de rio de la que acabamos de describir, solo con la diferencia de que el trayecto se desarrolla en planta curva.

Podemos pues deducir de lo espuesto:

1.° Que si la anchura ó profundidad de un cauce sufre disminucion en un punto, sufrirá, por medio de la velocidad, una alteracion inversa en el mismo punto la profundidad ó anchura: lo cual liga entre sí las dimensiones de la seccion de manera que obrando en la una se obra en la otra; ó lo que es lo mismo, une íntimamente la ley del régimen ó de su agente la velocidad con la ley de relacion entre el perímetro y el área de la seccion.

2.° Que la perturbacion trasmitida al régimen por el cambio ocasionado en una seccion del cauce, produce á su vez en otra situada á cierta distancia rio abajo, una alteracion inversa de la que sufrió la seccion donde se inició el fenómeno; lo cual liga las secciones entre sí de modo que obrando en la una se obra en la otra; ó lo que es lo mismo une íntimamente la ley que tiene el régimen, ó sea su agente la velocidad con la ley que siguen las secciones.

3.° Que las alteraciones del cauce al trasmitirse al régimen ocasionan en la velocidad un máximo y un mínimo que aparecen cambiados del régimen alto al bajo.

4.° Que segun estas observaciones, la condicion necesaria para que no haya perturbaciones en el régimen es: que la velocidad no presente en ningun periodo máximos ni mínimos valores, sino siga una ley determinada y constante.

5.° Que para que la velocidad guarde esa ley es indispensable que en el cauce la guarden los perímetros; ó lo que es lo mismo, atendido que el caudal varía con la distancia, que el cauce, en aguas altas y bajas, presente la forma cónica ó piramidal.

6.° Que para que la fuerza centrífuga, no perturbe esta disposicion es indispensable que el cauce cónico sea rectilíneo.

Bueno es observar, que segun hemos visto, el periodo alto en su subida y bajada, es decir desde una á otra situacion

de igual velocidad, crece ó aumenta las desigualdades, aunque con mayor energia en su ascenso, y que el periodo bajo las borra ó disminuye, principalmente en su descenso. De aquí resulta que el mínimo de los altos y bajos fondos, ó sea el estado de menor desigualdad del lecho corresponde á un caudal intermedio de la creciente y el máximo á un caudal intermedio de la menguante. Pero ¿podrá pretenderse que ese mínimo llega á ser cero? Evidentemente no: por que prescindiendo de que el periodo alto tiene mayores acciones, y debe producir mas que puede destruir el periodo bajo, toda vez que ese mínimo corresponde, segun hemos visto, al momento de igual velocidad, resultaria que un mismo caudal pasaría con igual profundidad (puesto que la pendiente era uniforme) por una seccion ancha y por otra estrecha, lo cual es un absurdo. Forzoso es por lo tanto reconocer que el mínimo de las desigualdades es una parte considerable de las creadas por las grandes crecidas que oscilan esas desigualdades entre sus límites siguiendo las oscilaciones del caudal, y que por lo tanto, la teoría, las obras y todo género de influencias que quieran ejercerse en el régimen de un rio, debe comprender todo su periodo de bajas á altas, y aun mas particularmente estas por ser las de acciones mas decisivas.

Tambien debe notarse que segun la deduccion segunda, la verdadera correccion de las perturbaciones que presentan los rios, está siempre salvo la de la que ha sido orígen, fuera de la localidad perturbada. El olvido de estas dos observaciones en los proyectos de obras, nos dará ocasion mas tarde para volver á insistir en ellas.

Será conveniente desvanecer aquí un error en que han caido muchos de los que de rios se han ocupado. (*) Consiste

(*) Minard, pág. 8. Otero, memoria sobre el Guadalquivir, pag. 84.

en suponer que en los rios de pendientes moderadas, las estrecheces son profundas y las anchuras aterradas, es decir, las primeras tablas, y las segundas chorreras; mientras que en los rios de pendientes grandes ó rios torrenciales se verifica lo contrario, es decir, las estrecheces son chorreras; y las anchuras tablas.

La teoría que acabamos de bosquejar y en la cual no se ha tenido cuenta respecto de si la pendiente del rio era grande ó pequeña, ha debido dar un resultado general independiente de esa circunstancia; por consiguiente, siempre las profundidades deben encontrarse en las estrecheces, y los aterramientos ó chorreras en las anchuras. Y en efecto, si se observan con cuidado los rios llamados torrenciales, se ve que en ellos así se verifica, mucho mas marcadamente que en los otros: el error ha provenido de que como esos rios torrenciales reunen respecto de los que no lo son dos circunstancias, á saber, mayor cantidad de acarreos y menor caudal en bajas aguas, salen en esa situacion los depósitos fuera de la superficie líquida, constituyendo una verdadera estrechez *en la parte de seccion de cauce* que ocupa el estiage. Mas se concibe fácilmente que por cauce se entiende el que ocupan las crecidas y que en todos los rios las chorreras son hijas de los aterramientos, y estos únicamente tienen y pueden tener lugar en las anchuras escesivas. Solo una equivocada observacion ha podido suponerlos en estrecheces.

El exámen de las perturbaciones de los rios nos ha sacado de la region marítima que es nuestro cometido. Volveremos á ella con el exámen de esa identidad de conclusion que hemos obtenido viniendo á parar al cauce cónico rectilíneo, en el capítulo anterior como solucion del problema de navegabilidad en la region marítima; y en el presente capítulo como solucion del problema de estabilidad en el régimen de los rios.

El cauce cónico rectilíneo resuelve en efecto el problema de proporcionar á un rio, el régimen menos propenso á perturbaciones, régimen que naturalmente envuelve la marcha mas espedita de las aguas. Este problema prévio, es base indispensable en materia de rios, puesto que la solucion del problema de navegabilidad, cualquiera que pueda ser, habrá de llevar consigo la necesidad de ligarse á un régimen que sea lo mas estable posible. Así es, que deberá alcanzarse introduciendo en el régimen del rio las condiciones indispensables á la solucion, con la mínima pérdida posible de las condiciones del problema de estabilidad. Y como la máxima navegabilidad requiere retencion, acumulacion de las aguas, mientras la máxima estabilidad del régimen reclama la marcha espedita de estas, es evidente la oposicion entre uno y otro problema, y la necesidad de sacrificar al primero alguna de las condiciones del segundo. Esta condicion es la pendiente que determina el desarrollo, el cual de línea recta debe pasar á ser el máximo posible: de este modo, mantenida la conicidad, el problema de la navegabilidad se hermana en lo posible con el de la estabilidad del régimen, que solo queda afectado por la tendencia inevitable de las curvas á producir perturbacion.

A la verdad, no es esta la solucion práctica que se da al problema de la navegabilidad de los rios, ni aun en aquellas regiones medias en que el desarrollo es posible: consistiendo como hemos dicho, en la acumulacion de las aguas ó sea en el entorpecimiento de su marcha, se prefiere, quizá por razones económicas, obrar sobre la seccion cerrándola con barreages, es decir, exagerando el desórden que naturalmente presentan los rios no arreglados, lo cual supone el completo abandono del problema de la estabilidad del régimen.

Así pues, considerando un rio en general:

El cauce cónico rectilíneo ó de mínimo desarrollo resuelve

el problema de mayor estabilidad para el régimen, y de mas espedito movimiento.

El cauce cónico de máximo desarrollo resuelve el problema de la mayor navegabilidad con la mayor estabilidad posible para el régimen.

El cauce con barreages resuelve el problema de la navegacion con graves inconvenientes para la misma, y prescindiendo de toda regularidad en el régimen.

Mas en atencion á las diversas circunstancias del rio en su parte inferior, donde es mas importante el caudal marítimo que entra, que el fluvial que sale; y donde ademas, como ya se ha indicado y luego se demostrará, cuanto mas caudal marítimo entra, mas fondo presenta el rio en la baciante, la teoría del movimiento espedito, es decir, de la fácil entrada, subida y bajada para la marea, será tambien la teoría de navegabilidad, de modo que ambos objetos en esta region se consiguen con un solo medio, y desaparece el antagonismo que entre ellos existe en la region alta.

Aparecen pues, teorías opuestas de navegabilidad para una y otra region, á saber:

Para la marítima. .	Cauce cónico de mínimo desarrollo.
Para la alta.	Cauce cónico de máximo desarrollo.

Pero esto es porque se espresan con relacion á dos corrientes opuestas. Mas si el raciocinio se establece solo con relacion á la corriente fluvial, la unidad y la armonía vuelven á aparecer, pues en una y otra region la teoría se reduce á retener, á acumular las aguas, solo que en la marítima no hay necesidad de sacrificar la pendiente dando mayor desarrollo, puesto que se dispone de un barreage que no tiene ninguno de los inconvenientes de los artificiales; el que forman las mareas, cuyo ma-

yor acceso y altura, es decir, la mayor obstruccion ó acumulacion de las aguas del rio, se consigue con la desobstruccion del cauce y su apertura en línea recta segun la máxima pendiente: en una palabra, con la solucion del problema de estabilidad del régimen y movimiento espedito de las aguas.

Esplicada así satisfactoriamente esa identidad de conclusion que á primera vista aparece contradictoria, pasarémos á examinar el segundo grupo de causas perturbadoras.

Aun cuando con el establecimiento del cauce cónico y revestimiento ó defensa de las márgenes supongamos del todo anuladas las perturbaciones provenientes de la accion enérgica de las crecidas combinada con la resistencia de los terrenos, todavía habrá materias en suspension, conducidas por las aguas en virtud de su velocidad.

Vendrán esas materias por los rios afluentes, por las lluvias en general que hoy resbalan por campos entregados al cultivo, de los cuales roban con facilidad la capa vegetal, vendrán tambien con la marea ascendente en la region marítima, pues se carga con ellas á su paso por los bancos de la embocadura y las conduce rio adentro en su camino.

Habrá ademas destruccion mas ó menos pronunciada de las márgenes sujetas á la accion de la gravedad, á los efectos de las heladas, á los rozamientos de las lluvias, al oleage producido por los buques, principalmente de vapor.

Habrá por último sobre el fondo las acciones provenentes de la pesca, y los efectos producidos por la vegetacion que en muchos rios se desarrolla.

Tendrémos, pues, destrucciones permanentes mas ó menos independientes de la forma del cauce, y abundantes materias en suspension. Y como aunque con menos facilidad que en los cauces desarreglados, pequeñas causas accidentales pueden producir preferencias en los asientos de esas materias; como en la

region inferior donde el desnivel es pequeño, la masa de aguas tiene poco poder de arrastre y cede por consiguiente con facilidad ante obstáculos poco considerables, será necesario destruir inmediatamente cualquiera deposicion, para evitar que acreciéndose origine una perturbacion en el régimen.

Este grupo de causas permanentes de desarreglo alcanza el máximo de importancia en la region baja: porque por una parte los terrenos de las márgenes son menos resistentes y producen con mayor facilidad desprendimientos; por otra son escesivamente atacados por el oleage de los vapores en su marcha á grande velocidad, y por otra la corta fuerza de arrastre de la corriente, permite á la mas pequeña deposicion ejercer influencia en el régimen. Por el contrario, los efectos debidos á las grandes crecidas son menos notables que en las partes altas, pues ceden mucho en su potencia, á causa de las amplias secciones de paso que el caudal encuentra.

Por eso tiene tan gran influencia en el mantenimiento del cauce, el paso libre y desembarazado de la marea, pues en sus cuatro pases diarios arrastra en una y otra direccion las materias depositadas, dificultando su aglomeracion sucesiva en puntos determinados. Es decir que la marea produce un efecto contínuo de remocion y limpia, opuesto al efecto contínuo de desprendimientos y obstruccion, provenente de las causas del segundo grupo, obligando así á los aluviones cuando menos á desparramarse, ínterin las grandes crecidas vienen á depurar el cauce, restituyéndole sus dimensiones.

Se comprende, despues de lo espuesto, que una vez establecido el cauce cónico en la region baja, será necesario, para mantenerlo, luchar constantemente contra todas esas causas de perturbacion. Esto es lo que se ha llamado «conservacion permanente fluvial» que mas tarde verémos cómo conviene organizar.

Nos hallamos al presente en disposicion de contestar las objecciones presentadas al principio de este capítulo.

No es posible reducir á ley la espresion de la influencia de los terrenos, siendo tan vária de un cauce á otro y aun en uno mismo de un punto á otro, su naturaleza y su resistencia; pero puede observarse que los rios presentan respecto de su lecho una ley semejante á la del caudal: á la irregularidad, á la variabilidad de las circunstancias que este presenta en la parte alta sucede en la baja ese carácter de mayor uniformidad y fijeza, que proviene de las leyes de las mareas. Eso mismo se observa respecto del lecho, y así debe ser en efecto, puesto que si el terreno influye en las circunstancias del caudal, es á su vez influenciado por este, razon por la cual presenta en la region marítima una ley de resistencia sin solucion de continuidad, que marcha decreciendo sucesivamente desde el límite alto hasta la desembocadura.

Porque esos terrenos son en general formaciones modernas, producidas por los aluviones fluviales, que regularmente yacen sobre otras formaciones mas antiguas de aluviones marítimos; y como á esta region solo llegan, salvas escepciones, las materias ya muy reducidas, los terrenos sobre los cuales los efectos de la teoría espuesta han de verificarse, suelen ser homogéneos y lentamente variables de naturaleza, desde la arena gruesa en la parte mas elevada, hasta el limo ó légamo, último grado de tenuidad que alcanzan los depósitos en la inmediacion de la desembocadura.

No hay, pues, motivo para suponer por parte de la naturaleza de los terrenos obstáculo á la ley uniforme de la pendiente, y el thalweg se confundirá sensiblemente con la generatriz del cono siempre que se establezcan y mantengan las márgenes segun la misma generatriz.

De todos modos, la objeccion no podria nunca tener gran

importancia, puesto que en todo caso bastaria disponer el cauce segun dos ó tres conos, unidos en los puntos en que el cambio de naturaleza del terreno obligase á un cambio en la pendiente.

En cuanto á la segunda objeccion tiene todavía menos importancia, porque aun cuando con el tiempo pudiera esperarse que la energia del nuevo régimen realizase por sí solo el arreglo del cauce, ni seria prudente dejar espuestas las márgenes á esa lucha, ni nada se alcanzaria respecto de la cuestion económica, puesto que segun hemos indicado los medios artificiales de accion en los rios son indispensables para la «Conservacion.» Así siempre en los arreglos de cauce, al mismo tiempo que se establecen sus márgenes segun teoría, se emplea la draga en iniciar y auxiliar el trabajo de las corrientes sobre el fondo.

La tercera objeccion es fácil de contestar en sus dos partes. No se reproducirán las perturbaciones bruscamente; porque segun hemos visto, es necesario para que las haya en el caudal, que existan préviamente en el cauce; y no se reproducirán tampoco con lentitud, en virtud de las causas que obran constantemente y tienden á ello, porque han de ser incesantemente combatidas en sus efectos por la «Conservacion.»

Vemos, pues, que las objecciones quedan destruidas.

Que hay posibilidad en establecer el cauce cónico.

Que una vez establecido hay posibilidad y aun facilidad de mantenerlo por medio de la «Conservacion permanente.»

Y aun respecto á esta, bueno será observar: que si bien indispensable para restablecer diariamente las degradaciones que se inician, con mas ó menos intensidad en todas las obras del hombre, sujetas como él mismo á inevitable destruccion, es en el cauce cónico la menor posible, porque en primer lugar son menores los efectos de las causas destructoras, y en segundo lugar la misma naturaleza, en virtud de la mayor libertad de

las mareas y de la concentracion de las crecidas, corrige de esos efectos la mayor parte posible.

Hemos presentado el exámen teórico de las perturbaciones en el régimen de los rios: por via de confirmacion vamos, para concluir esta materia, á recorrer todos los inconvenientes, que bajo diferentes nombres reconoce la navegacion en la region marítima, los cuales deberán entrar en el cuadro que acabamos de esponer.

Un rio de determinado caudal y velocidad, considerado respecto de una navegacion de cierto calado, presenta en su régimen dos clases de entorpecimientos, á saber:

Cambios de direccion demasiado bruscos.

Puntos de poco fondo.

Estos últimos se presentan con circunstancias diversas, lo cual produce el cuadro siguiente,

Cambios bruscos de direccion.	Puntas.		
Cambios bruscos de pendiente.	*Altos fondos.* = *Terrenos.*	Resistentes. Recrecidos.	Bifurcaciones. Curvas encontradas. Chorreras.

Hemos visto anteriormente, que la diversidad de resistencia en el fondo ó en la márgen, es causa de la forma sinuosa de los rios y del desarrollo que presentan. Este desarrollo con sus curvas á veces violentamente cóncavas, no se ha producido instantáneamente, pero una vez iniciado, la fuerza centrífuga de la corriente tiende á aproximar el thalweg á la márgen, débilmente en el estiage, con mucha energía en las crecidas.

Aquí se reunen en altas aguas los efectos de la estrechez y los del cambio de direccion que produce la fuerza centrífuga; asi es que al régimen ordinario le queda un cauce profundo, pero muy limitado en su anchura por la márgen convexa, que avanza en forma de punta, hasta hacer difícil que los buques de mucha eslora puedan tomar la vuelta, é imposible de todo punto el establecimiento de barcos remolcadores.

Es indispensable la rectificacion, ó cuando menos la modificacion de la curva, y una vez establecido el desarrollo conveniente, sera fácil defender la márgen cóncava de los ataques, ya débiles, de la fuerza centrífuga en las crecidas. Con lo cual se evitará tambien el alto fondo mas ó menos pronunciado, que debe ser, un poco rio abajo, consecuencia infalible de la estrechez; pero de este efecto nos ocuparémos mas detenidamente, al tratar de los altos fondos.

Claro está que en este epígrafe se hallan comprendidos todos los bajos, que no son otra cosa mas que una brusca desigualdad producida en el lecho, ó por el trabajo dinámico de la apertura del cauce en las partes próximas, ó por el trabajo dinámico de la conduccion y depósito de materias en la localidad.

Sea de una ú otra especie, sabemos que debe ir aconpañada de ensanche en las márgenes, y poco adelantariamos con restablecerlas convenientemente, si al mismo tiempo no quitabamos la causa de su anterior destruccion.

Así, si la desigualdad del lecho es de la primera especie, ó sea provenente de la escesiva resistencia del terreno, bastará labrar, con la draga ó con los aparatos necesarios, la rasante general.

Pero si la desigualdad del lecho es de la segunda especie, es decir, si proviene de aterramientos dejados por las aguas, sin perjuicio de levantarlos con la draga, será necesario, como he-

mos dicho, examinar la causa que los ha producido, para evitar, corrigiendola una reproduccion.

Los altos fondos pueden presentarse en las condiciones siguientes.

Cuando por consecuencia de una estrechéz se produce mas abajo una masa de depósitos, se comprende que sucesivamente alcance una altura superior al estiage, entonces al descender las altas aguas, y antes de llegar á su mínimo, ha de faltarles seccion de paso, obligando á la velocidad á empezar sus corrosiones sobre algunos puntos del banco. Sea esto asi, ó bien que preferencias determinadas por causas accidentales, produzcan en las altas aguas mayores depósitos en unos puntos del banco que en otros, el resultado será que la masa de depósitos presentará en el estiage una ó varias islas, ocasionando en el cauce una ó varias bifurcaciones.

Antes y despues de la isla se encontrará un alto fondo, que no es otra cosa que la misma masa de aluviones en la parte que ha quedado sumergida.

Claro es que la correccion del efecto producido consiste, en la fijacion de las márgenes segun una ley conveniente, lo cual lleva consigo el barreage de los brazos secundarios, y la restitucion de las aguas divididas al único cauce que en lo sucesivo ha de existir. Pero si no han de ser perdidas las obras, si han de evitarse con seguridad la reaparicion de la masa de aluviones, es indispensable quitar la causa, corrigiendo rio arriba la estrechez.

Deberá emplearse la draga para la formacion de la nueva pendiente, sin embargo de que la reduccion de la anchura de la seccion, producirá desde luego un aumento en la velocidad, que aun en bajas aguas, tenderá á profundizar el lecho, y á depurar el perímetro mojado.

Suele ser esta correccion la mas importante de las que pue-

de necesitar un rio, pues además de hacer desaparecer los altos fondos de las bocas, dota de agua suficiente todo el trayecto, á veces considerable, de la bifurcacion.

Hemos ya examinado los cambios bruscos de direccion, y hecho observar que son seguidos necesariamente de un bajo, porque tambien necesariamente cada cambio brusco constituye una estrechez. Vamos ahora á ocuparnos de este bajo, que es mas notable cuando se encuentra entre dos curvas próximas contrarias.

Como el hilo del agua ó corriente pasa de una márgen á otra, la seccion de paso, que siempre le es normal, se hace oblicua á la márgen; hay pues un ensanche de seccion en el régimen alto, y se producen menor velocidad y depósitos que luego en el régimen de estiage se cambia aquella, segun sabemos, en mayor velocidad sobre el bajo. Es evidente que este, será tanto mas notable, cuanto mas brusco sea el cambio de velocidad en las aguas altas, ó lo que es lo mismo, cuanto mas próximas esten las curvas encontradas.

La correccion está, como siempre, en la desaparicion de la causa, que son las estrecheces de las curvas, lo cual quiere decir que indispensablemente es necesario establecer un nuevo desarrollo.

Cuando, por consecuencia de una estrechez se produce rio abajo un gran ensanche, este se hallará unido necesariamente á los aterramientos que en esa localidad constituiran altos fondos.

Anteriormente hemos examinado con detencion este caso, que en realidad es el único que presentan los rios; solo añadiremos que la desaparicion de los efectos producidos consiste en el establecimiento de las márgenes segun la ley conveniente; y la correccion de la causa productora en la desaparicion de la estrechez. La draga deberá ayudar como siempre la formacion de la nueva pendiente.

Podemos agrupar el exámen, que queda hecho, de las perturbaciones que los rios presentan considerándolas respecto del hilo del agua, canal navegable ó thalweg en el cuadro siguiente.

Cambios bruscos de direccion. .	Thalweg en la márgen.
Bifurcaciones.	Thalweg dividido.
Cambios bruscos de pendiente. .	Thalweg suprimido.

La correccion de estos efectos será tambien el resúmen de las correcciones que hemos indicado, y se formulará así:

«Mantener constantemente el thalweg equidistante de las márgenes.»

Conclusion que viene á confirmar concisa, pero elocuentemente, el resultado que anteriormente obtuvimos para el cauce rectilíneo, puesto que es el único en que sea posible realizar por completo esa conclusion.

Dicho está despues de esto, que las ventajas obtenidas serán tanto mayores y las tendencias á mudanzas tanto menores, cuanto mas se aproxime el desarrollo del cauce á la línea recta. Como esta no se alcanzará regularmente, siempre quedará alguna tendencia á perturbaciones, que es necesario combatir constantemente como hemos dicho ya por la «Conservacion permamente.»

CAPÍTULO CUARTO.

Mareas y desnivelaciones fluviales.

La teoría de las mareas reconoce causas generales que determinan sus leyes: pero hemos visto anteriormente, que la localidad ejerce una influencia importantísima, á causa de la forma y circunstancias que la caracterizan. Natural es pensar que esa influencia debe ser mas poderosa en los rios, donde la permanencia de las condiciones especiales que en el problema introduce la corriente fluvial, hace suponer desde luego, que las leyes permanentes de las mareas deben modificarse notablemente, al convertirse estas en desnivelaciones fluviales.

Nos proponemos examinar estas leyes modificadas, cuyo conocimiento es indispensable, al tratar de establecer la teoría de navegabilidad de los rios en su region marítima; para poder determinar la forma del cauce, que favorece las circunstancias ventajosas.

Este problema exige, la observacion de las desnivelaciones fluviales en multiplicados puntos del cauce, y en general en todos aquellos en que una perturbacion notable hace suponer pueda ejercer influencia; á fin de separar lo accidental de lo que debe ser permanente. Así es, por ejemplo, que refiriéndonos al Guadalquivir, donde se han hecho las pocas observaciones cuyo análisis vamos á presentar, hubiera sido preciso establecer escalas:

1.° En el mar.

2.° En Bonanza: dentro de la barra.

3.° En el Puntal, primera bifurcacion ó principio de la Isla mayor.

4.° En la segunda bifurcacion ó principio de la Isla menor.

5.° En la reunion de los brazos.

6.° Despues de la estrechez formada por la rectificacion ó Corta de San Fernando.

7.° En la Isla de Hernando.

8.° En la punta del Verde.

9.° En Sevilla.

10.° 11.° 12.° En puntos comprendidos entre Sevilla y el límite de la region influenciada.

La base de esta estensa observacion de mareas, ademas de un idóneo y numeroso personal de que careciamos, hubiera necesitado ser la exacta medicion del tiempo, por medio de buenos cronómetros, de que igualmente careciamos. No nos fué, pues, posible pensar en realizarla.

Pero conocedores de antemano de la perturbacion que las leyes de mareas sufren en el interior de los rios, establecimos tres escalas de observacion, que colocadas, una en la inmediacion del mar—muelle de Bonanza—otra en el trozo de rio influenciado—Sevilla—y otra poco mas ó menos en el punto de paso de la region marítima á la influenciada—inmediacion de la Corta de San Fernando—ofreciesen algunos datos de comparacion, para poder fijar y esplicar esa perturbacion.

Al final del capítulo se han reunido, en varios estados formados por las listas de observacion, las cotas de alta y baja, las desnivelaciones, horas de creciente y menguante, plenos y bajas, los retrasos que esperimenta la marea en la region marítima y en la influenciada, etc. etc, y tambien acompaña la representacion gráfica ó sean las curvas de marea, en Bonanza, la Corta de San Fernando y Sevilla.

Una crecida interrumpió en Mayo la série de observaciones en las dos últimas escalas, dejando por muchos dias el rio en condiciones apartadas del estiage, pero prescindiendo de esos dias, el exámen de los datos que los estados presentan, confirmará los raciocinios que vamos á presentar.

Empezarémos por recordar brevemente las leyes de las mareas.

El mar sigue en sus desnivelaciones las leyes de la atraccion lunar y solar.

Sube y baja en nuestros puertos durante espacios de tiempo, que pueden mirarse como iguales.

Cada periodo de subida y bajada reunidos, ocupa cerca de doce horas y media.

Las mareas mas bajas corresponden á las mas altas, y las menos bajas á las menos altas.

Esta ley permite considerar como fijo, el nivel medio entre la alta y la baja mar, respecto del cual oscilan las mareas por iguales cantidades desde las vivas hasta las muertas.

En los rios cada periodo de subida y bajada reunidos, puede considerarse ocupa, como en el mar, cerca de doce horas y media. Pero las desnivelaciones siguen la ley de la atraccion lunar y solar, combinada con la de velocidad ó corriente, producida por el desbordamiento del mar en el cauce y consiguiente revertimiento.

Segun esto, las desnivelaciones deben ser influenciadas en gran manera por la corriente fluvial. Asi es que suben y bajan durante periodos, que para una misma marea, y para un mismo punto, son necesariamente desiguales entre sí; porque, en el ascenso, hay una causa que influye en la elevacion, á saber, la entrada de aguas del rio; cuya causa tiende á retardar el momento de baja con doble energía, pues al caudal retenido se une el que acude durante este periodo, y ambos llenan en

cada instante una parte de el descenso ocasionado por la retirada de las aguas marítimas.

Así es, que para un estado determinado del rio, esa tendencia á borrar el revertimiento será tanto mayor, cuanto mas grande sea la cantidad de aguas ascendidas ó detenidas, y por consiguiente, como el periodo de descenso está limitado por la nueva ascension, se deduce que: *En los rios cuanto mas se eleva el nivel de la marea creciente, tanto menos se deprime el nivel de la menguante*: principio notabilísimo, y opuesto al que rige las mareas en el mar, en donde á mayor subida corresponde siempre mayor bajada.

Puesto que tomando como plano de referencia la baja de las mareas y desnivelaciones menores llamadas muertas, alcanzan distinto signo en el mar y en el rio las variaciones de la baja, es evidente que ha de haber en el intermedio un punto en que estas variaciones no existan, es decir, que en todo rio de mareas hay un punto en el cual la baja es constante.

Pero este punto evidentemente no permanece estacionario sino para un mismo estado del caudal fluvial, si lo suponemos determinado para el estiage, tendremos la situacion mas interior que puede alcanzar: desde ahí marchará mas ó menos hácia la desembocadura, segun crezca mas ó menos el caudal. Así, admitiendo como parece muy probable que el cambio de agua salada á dulce se verifica en ese punto singular, resulta en el Guadalquivir, que en las grandes crecidas va á situarse hácia Rota, unos treinta kilómetros mar afuera, comprendiendo entre ambos límites de su movimiento una distancia de mas de cien kilómetros.

Debemos notar que para un mismo estado del rio, por ejemplo para el estiage, el paso del agua salada á dulce, empezando en el punto cero de la baja, irá avanzando, conforme la marea vaya creciendo, de modo que en la plea, el punto de paso se

encontrará bastante mas rio arriba que en la baja. Así en el Guadalquivir puede suponerse, en la baja, situado en la estacion número 109 y en la alta en la estacion número 64, entre las cuales hay una distancia de 15 kilómetros.

Para una misma marea hemos visto que, considerando un solo punto, los periodos de ascenso y descenso son desiguales: si ahora consideramos dos puntos diferentes, tendremos tambien que los tiempos necesarios para la trasmision de uno á otro de la plea y de la baja, deben ser desiguales. Porque la manifestacion de la alta en un punto respecto de otro anterior, solo está relacionada con la entrada de aguas de arriba durante el periodo ascendente; mientras que la manifestacion de la baja se ve retardada, por el revertimiento de ese mismo caudal entrado durante el ascenso, mas el del caudal que acude durante el descenso. Así es, por ejemplo, que el dia 13 de Julio tardó la plea de Bonanza á Sevilla cuatro horas y media, mientras la baja empleó en llegar cinco horas y cuarto.

Si comparamos ahora las mareas grandes ó vivas con las chicas ó muertas, resultará que mientras mas vivas, tardará mas la plea en trasmitirse, puesto que ha de elevarse á mayor altura; y como la cantidad á reverterse se compone, segun acabamos de observar de dos elementos, el tiempo necesario para trasmitirse la baja viva, será tambien mayor que el necesario á la baja muerta, pero con una proporcion mas notable que para las pleas. Así mientras que, segun hemos dicho, la marea muerta del 13 de Julio tardó:

De Bonanza á Sevilla.	alta.	4 $^1/_2$ horas.
	baja.	5 $^1/_4$ horas.

la marea viva del 6 de Julio tardó:

De Bonanza á Sevilla.	alta.	5 horas.
	baja.	6 $^1/_4$ horas.

Comparando los valores máximos y mínimos observados en las tres escalas del Guadalquivir, se obtiene el cuadro que se encuentra al final de este capítulo, y la representacion gráfica de las mareas que está á su pié. Como no se conoce la posicion relativa de los tres puntos mas bajos, observados en las tres escalas, que debia haberse obtenido por la nivelacion, (*) el cero de Sevilla y la Corta se han supuesto horizontales con el límite superior de las bajas en Bonanza. En esta hipótesis, que solo afecta á la posicion absoluta se tienen las posiciones relativas de las diferentes líneas del rio, lugares de las pleas y de las bajas, suponiéndolas sin ondulaciones accidentales; y se ve que hay tambien para las pleas un punto singular, en que se quiebra la línea lugar geométrico de las mismas, realzándose en lo sucesivo conforme se introduce rio adentro. Este efecto es debido, lo mismo que el análogo de las bajas, á la entrada de aguas fluviales, que constituyendo un caudal cada instante mayor, debe tender á levantar cada vez mas el nivel.

(*) Ya anteriormente se ha indicado, que habiendo dado un resultado inadmisible una primera nivelacion, no se repitió por la poca confianza que inspiraba el instrumento. Por si quisiere repetirse, advertimos que:

El cero de la escala de Sevilla está $3^{m},060$ mas bajo que la arista superior del paramento de silleria del muelle, un poco mas allá de la tercera grua, contando rio abajo.

El cero de la escala de la Corta está $4^{m},21$ mas bajo que una marca hecha á cincel, en el brocal del pozo que hay delante de la casa de la Compañia del Guadalquivir.

El cero de la escala de Bonanza está $4^{m},50$ mas bajo que el tablero ó piso del desembarcadero ó muelle, en el punto mitad del martillo interior de la parte del mar.

Si se hiciera la nivelacion, podrian ligarse tambien varias de las secciones trasversales, muchas de cuyas estacas permanecerán sin duda en una ú otra márgen, pues tienen hasta $0^{m},80$ de linea y solo $0^{m},05$ de saliente, y su situacion está descrita con relacion á los objetos cercanos.

A estas breves observaciones se reduce todo lo que podemos indicar, respecto de las mareas en el Guadalquivir. Como solo dependen de los caudales marítimo y fluvial, que marchando en distinta direccion se combinan para producir esos resultados, se deduce que las leyes espuestas son generales, que han de verificarse en todos los rios de mareas, diferenciándose solo de unos á otros en los diversos valores que para cada caso tomarán las relaciones indicadas.

Conceptuamos punto de suma importancia el estudio de las leyes que rigen las desnivelaciones fluviales: su conocimiento es indispensable, sí ha de formularse una teoría que indique con seguridad la manera de mejorar la navegacion fluvial, en la region sujeta á la influencia de las mareas. Sin embargo de esta circunstancia, no creemos haya sido, hasta ahora, objeto de investigacion y estudio para los que han escrito sobre rios; á lo menos no nos es conocido ningun trabajo, si alguno se ha publicado. (*) Por eso, aunque imposibilitados, por circunstancias independientes de nuestra voluntad, de haber completado este estudio, multiplicando mas las escalas de observacion, determinando el tránsito de la region influenciada á la propiamente fluvial, y fijando, por medio de la nivelacion, la posicion absoluta de las superficies del rio en alta y baja, no hemos dudado en presentar aquí estos apuntes, no solo como indispensable dato para la teoria que hemos espuesto, sino como una indicacion que podrá motivar observaciones mas detenidas, por los Ingenieros encargados de esta clase de proyectos.

(*) El hecho de que á mayor subida de marea corresponde en los rios menor bajada, es perfectamente conocido de los marineros; por eso cuando en las obras ocurrian faenas inferiores al nivel del rio, ellos mismos proponian se esperasen, como así se hacia, á las mareas muertas para que la baja fuese mas escorada.

Deduzcamos, del conocimiento de las leyes de las desnivelaciones fluviales, la teoria de navegabilidad para la region marítima.

Si las leyes de marea fueran idénticas en los rios y en el mar, esto es, si á mayor subida correspondiese en aquellos mayor bajada, los medios que se empleasen para obtener mas fácil acceso de la marea, producirian dos periodos; uno ventajoso, otro contrario á la navegacion. Afortunadamente no es así: la inversion de las leyes en el rio respecto de las del mar, hace que con mayor acceso de marea, ambos periodos sean ventajosos, y mas notablemente el segundo, puesto que se produce en él el mayor fondo posible en la circunstancia mas desventajosa.

Es pues evidente que la solucion del problema de navegabilidad está en determinar la manera de conservar á la marea introducida en el rio toda la altura posible. Esto se consigue, como hemos visto ya, con un cauce cónico rectilineo, es decir, cauce cónico de máxima pendiente.

Para concluir llamarémos la atencion sobre el régimen del rio en las grandes crecidas, en las que á primera vista parece pudiera temerse desbordamientos á consecuencia de la mayor altura del barreage producido por las mareas.

Debe observarse, que el cauce cónico al resolver el problema de la navegabilidad, resuelve á la vez el problema del fácil desagüe. Es pues desde luego evidente que en el periodo de la menguante, el nivel de las crecidas se elevará menos que en un cauce no arreglado.

En cuanto al periodo creciente de la marea; por una parte el entorpecimiento que esta causa va siendo relativamente menor, conforme se opone á un caudal fluvial mas crecido, por otra parte la facilidad de desagüe que presenta el cauce cónico, va siendo mayor, conforme el caudal va siendo mas crecido: de modo que muy pronto la facilidad de desagüe ha de ser superior

al pequeño aumento de oposicion, debido á la mayor altura de la marea. Resultará, pues, que las riadas alcanzarán menor altura que antes del arreglo del cauce; y que el rio presentará fenómenos opuestos, en el régimen de sus situaciones estremas, á saber:

Elevacion de la superficie líquida en el estiage.

Depresion de la superficie líquida en las crecidas: resolviendo á la vez el cauce cónico los, á primera vista contradictorios problemas de la navegabilidad y de las inundaciones.

El rio Guadalquivir comprueba plenamente esta deduccion teórica. Los que aun sin conocimientos especiales manejan continuamente una cosa, adquieren cierta facilidad de sensacion, que les conduce á esplicar, sin formar juicio, todo lo que con ella tiene relacion, por eso, si se pregunta á los marineros de Sevilla, porqué son menos levantadas las crecidas del rio en la actualidad, contestan: «La Corta chupa mucho,» (*) significando asi de una manera enérgica, que sienten la influencia de esa desobstruccion, rectificacion ó regularizacion del cauce en el rápido desagüe.

Pregúnteseles porqué llegan á Sevilla buques que antes no podian llegar, y contestan: «El rio ha ganado mucho desde que se hizo la Corta,» significando así que sienten la influencia de esa desobstruccion de esa rectificacion en el aumento de fondo.

Seguramente ellos no podrían salvar la aparente contradiccion que tales frases encierran, pero la teoría la esplica perfectamente por medio del cauce cónico, que facilita el desagüe en las crecidas y el acceso de la marea en el estiage.

(*) La Corta de S. Fernando es un nuevo cauce de 1.800^{m} de longitud, ejecutado en 1816 para rectificar un torno de 17 kilómetros de desarrollo.

ESTADO

de las cotas de plea y baja mar en el muelle de Bonanza, en la Corta de San

do en cada una de las tres

DIAS de observacion.	VIENTOS. Por la mañana.	VIENTOS. Por la tarde.	BONANZA. Cotas de la baja.	BONANZA. Cotas de la alta.	LA CORTA. Cotas de la baja.	LA CORTA. Cotas de la alta.	SEVILLA. Cotas de la baja.	SEVILLA. Cotas de la alta.	DESNIVELACIONES. En Bonanza.	DESNIVELACIONES. En la Corta.	DESNIVELACIONES. En Sevilla.
Mayo 15	S O fuerte.	S O fuerte.	D 0,95	2,10	D 0,35	1,45	A 0,50	1,60	1,15	1,10	1,10
16	S O fuerte.	S O fuerte.	0,85	2,05	0,35	1,40	0,40	1,55	1,20	1,05	1,15
17	S O fresco.	S O fresco.	0,85	2,15	A 0,15	1,45	0,35	1,65	1,30	1,30	1,30
18	S O escaso	O	0,50	2,30	0,05	1,40	0,30	1,45	1,80	1,35	1,15
19	N E	O	0,25	2,45	0,05	1,55	0,35	1,75	2,20	1,50	1,40
20	O S calma.	O S fuerte	A 0,15	2,70	0,20	1,85	0,65	2,10	2,55	1,65	1,45
21	N N escaso.	O S fuerte.	0,30	2.30	0,30	2,05	0,75	2,25	2,60	1,75	1,50
P L 22	N O fuerte.	N O fuerte.	0,10	3,00	0,30	2,10	0,65	2,35	2,90	1,80	1,70
23	E	E	0,10	3,25	0,35	2,50	D 6,65	2,30	3,15	2,15	1,65
24	N O fuerte.	O fuerte.	0,25	3,30	D 0,45	2,20	0,80	2,35	3,05	1,75	1,55
25	O fuerte.	O fuerte.	0,45	3,30	0,60	2,25	0,90	2,40	2,85	1,65	1,50
26	O fuerte.	O fuerte.	0,40	3,00	»	»	1,85	2,40	2,60	»	0,55
27	N O fuerte.	O fuerte.	0,65	2,75	»	»	»	»	2,10	»	»
28	O regular.	O fuerte.	D 0,60	2,50	»	»	»	»	1,90	»	»
29	N E calma.	O regular.	0,75	2,15	0,85	2,20	»	»	1,40	1,35	»
30	E escaso.	S O regular.	0,75	2,10	A 1,45	2,10	»	»	1,35	0,65	»
31	N E calma.	O fuerte.	0,85	2,25	1,05	2,05	»	»	1,40	1,00	»
Junio 1	S regular.	S E regular.	0,75	2,30	0,70	2,10	A 1,70	2,40	1,55	1,40	0,70
2	S O calma.	N O calma.	0,55	2,50	0,50	2,05	1,30	2,25	1,95	1,55	0,95
3	O calma.	O fuerte.	0,50	2,45	0,40	2,00	1,10	2,25	1,95	1,60	1,15
4	O S regular.	O S fuerte.	A 0,25	2,80	0,40	2,10	1,05	2,30	2,55	1,70	1,25
5	O fuerte.	O regular.	0,50	2,65	0,45	2,15	1,05	2,35	2.15	1,70	1,30
N L 6	N O calma	O fuerte.	0,40	2,65	0,45	2,10	1,10	2,35	2.25	1,65	1,25
7	O fresco.	N O fresco	0,30	2,65	0,45	2,10	1,15	2,35	2,35	1,65	1,20
8	O calma.	O regular.	0,35	2,65	0,55	2,20	D 1,40	2,25	2.30	1,65	0,85
9	E calma.	O regular.	0,50	2,70	0,60	2,35	1,55	2,30	2,20	1,75	0,75
10	N O fresco.	N O fuerte.	0,40	2,70	D 0,40	2,05	1,15	2,25	2,30	1,65	1,10
11	N O fuerte.	O fuerte.	0,40	2,50	0,25	1,80	0,85	2,10	2,10	1,55	1,25
12	N regular.	O fuerte.	0,65	2,40	0,20	1,65	0,70	1,90	1,75	1,45	1,20
13	O regular.	O fuerte.	D 0,35	2,10	0.15	1,55	0,65	1,75	1,75	1,40	1,10

COMPARATIVO

Fernando y en el muelle de Sevilla, contadas sobre el punto mas bajo obteni-

escalas de observacion.

DIAS de observacion.	VIENTOS. Por la mañana.	Por la tarde.	BONANZA. Cotas de la baja.	Cotas de la alta.	LA CORTA. Cotas de la baja.	Cotas de la alta.	SEVILLA. Cotas de la baja.	Cotas de la alta.	DESNIVELACIONES. En Bonanza.	En la Corta.	En Sevilla.
Junio 14	O calma.	O regular.	0,55	2,10	0,15	1,50	A 0,60	1,70	1,55	1,35	1,10
15	E calma.	O regular.	0,60	2,15	A 0,05	1,45	0,50	1,65	1,55	1,40	1,15
16	E calma.	E regular.	0,45	2,40	0.05	1,50	0,45	1,65	1,95	1,45	1,20
17	E calma.	E calma.	0,50	2,65	0.10	1.65	0,45	1,75	2,15	1,55	1,30
18	E calma.	O regular.	0,50	2,65	0.15	1,80	0,50	1,90	2,15	1,65	1,40
19	N O regular.	O regular.	0,25	2,70	0,20	1,95	0,55	2,10	2,45	1,75	1,55
20	S O fuerte.	S O fuerte.	A 0,00	3,00	0,15	2,05	0,50	2,35	3.00	1,90	1,85
P L 21	N O fresco.	N O fresco.	0,10	3,05	0,15	2,05	0,55	2,00	2,95	1,90	1,45
22	N O regular.	S E regular	0,15	3,10	0,15	2,10	0,50	2,00	2,95	1,95	1,50
23	N O fresco.	S E fresco.	0,25	3,10	D 0,15	1,85	0,50	1,95	2,85	1,70	1,45
24	N regular.	N O fresco.	0,15	3,00	0,15	1,80	0,45	1,80	2,85	1,65	1,35
25	N E calma.	N E fresco.	0,30	2,80	0,05	1,60	0,35	1,65	2,50	1,55	1,30
26	E regular.	O regular.	0,50	2,70	0,05	1,45	0,30	1,50	2,20	1,40	1,20
27	E fuerte.	E fuerte.	D 0,60	2,25	0,10	1,45	A 0,35	1,60	1,65	1.35	1,25
28	N calma.	E regular.	0,40	2,10	0,15	1,40	0,40	1,60	1,70	1,25	1,20
29	O regular.	O regular.	0,80	2,10	0,10	1,35	0,40	1,50	1,30	1,25	1,10
30	O calma.	O regular.	0.85	2,20	A 0,10	1,35	0,30	1,50	1,35	1,25	1,20
Julio 1	N E calma.	O regular.	0,80	2,50	0,05	1,35	0,25	1,45	1,70	1,30	1,20
2	S fresco.	S E fuerte.	A 0,90	2,30	0,05	1,45	0,25	1,50	1,40	1,40	1,25
3	E regular.	S E fuerte.	0,90	2,40	0.10	1,60	0,25	1,65	1,50	1,50	1,40
4	E calma.	O fuerte.	0,60	2,65	0,05	1,65	0,25	1,70	2,05	1,60	1,45
5	O calma.	O calma.	0,65	2,70	0,05	1,75	0,25	1,80	2,05	1,70	1,55
N L 6	E fuerte.	E fuerte.	0,60	2,80	0,10	1,80	0,30	1,85	2,20	1,70	1,55
7	O regular.	O regular.	0,55	2,80	0,10	1,85	D 0,30	1,65	2,25	1,75	1,55
8	O fuerte.	O fuerte.	0,30	2,70	D 0,15	1,60	0,35	1,65	2,40	1,45	1,30
9	O regular.	O regular.	0,50	2,70	0,00	1,55	0,25	1,60	2,20	1,55	1,55
10	O regular.	O regular.	0,50	2.65	0.05	1 55	0,25	1,55	2,15	1,50	1,30
11	O regular.	O regular.	0,55	2,55	0,05	1,50	0,25	1,50	2,00	1,45	1,25
12	O regular.	O regular.	0,45	2,65	0,00	1,45	0,05	1,50	1,90	1,45	1,45
13	O fuerte.	O regular.	D 0,65	2,60	0,10	1,40	A 0,00	1,50	1,95	1,30	1,50

ESTADO

de las horas en que empieza la plea y baja mar en el muelle de Bonanza,

del retraso que sufre su

DIAS de observacion.	HORA DE PLEA-MAR EN Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	RETRASO EN La Corta.	Sevilla.		HORA DE BAJA-MAR EN Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	RETRASO EN La Corta.	Sevilla.	
Mayo 15	m 6 1/2	9 1/2	11 1/4	3	4 3/4	1 3/4	1 1/2	4 1/4	m 6 3/4	2 3/4	»	»
16	7 3/4	11 1/2	1	3 3/4	5 1/4	1 1/2	3	5 3/4	8 1/2	2 3/4	»	»
17	9 1/2	1	2 1/4	3 1/2	4 3/4	1 1/4	3 1/2	m 7 1/4	9 3/4	»	»	2 1/2
18	11	1 1/2	3 1/4	2 1/2	4 1/4	1 3/4	4 1/2	8 1/2	11	»	»	2 1/2
19	11 1/2	2 1/4	4 1/2	2 3/4	5	2 1/4	6	10	12	»	»	2
20	12 1/2	3 1/4	4 3/4	2 3/4	4 1/4	1 1/2	m 6 1/2	10 1/2	1	4	6 1/2	2 1/2
21	1 1/2	4 1/4	5 1/2	2 3/4	4	1 1/4	7 1/2	11 1/2	1 3/4	4	6 1/4	2 1/4
P L 22	1 3/4	4 1/4	6 3/4	2 1/2	5	2 1/2	8	12	2 1/4	4	6 1/4	2 1/4
23	2 3/4	6 1/4	m 6 3/4	3 1/2	»	»	8 3/4	1	2 3/4	4 1/4	6	1 3/4
24	3 3/4	m 6 1/4	8	»	»	1 3/4	9 3/4	1 3/4	3 1/2	4	5 3/4	1 3/4
25	4	6 3/4	8 1/4	»	»	1 1/2	10 1/4	2 1/4	4 1/4	4	6	2
26	4 3/4	»	9 1/2	»	»	»	11	»	1 3/4	»	»	»
27	5 1/4	»	»	»	»	»	11 1/4	»	x	»	»	»
28	m 6 1/4	»	»	»	»	»	12 3/4	»	»	»	»	»
29	7 3/4	11 1/2	»	3 3/4	»	»	1 1/2	7	»	5 1/2	»	»
30	8 3/4	11	»	2 1/4	»	»	3 1/2	m 7	»	»	»	»
31	10 1/4	12	»	1 3/4	»	»	4 1/2	7 1/2	»	»	»	»
Junio 1	11	1 1/2	2 3/4	2 1/2	3 3/4	1 1/4	5 1/2	9	11 1/4	»	»	2 1/4
2	12 1/4	2 1/2	3 1/4	2 1/4	3	3/4	6 1/4	9 3/4	11 3/4	»	»	2
3	12 1/2	3 1/2	4	3	3 1/2	1/2	6 3/4	10 1/2	12 1/2	»	»	2
4	1 1/4	4 1/4	5	3	3 3/4	3/4	m 6 3/4	11 1/4	1 1/4	4 1/2	6 1/2	2
5	1 1/4	4 3/4	5 1/2	3 1/2	4 1/4	3/4	7 3/4	11 1/2	1 3/4	3 3/4	6	2 1/4
N L 6	1 3/4	5	6	3 1/4	4 1/4	1	8 1/2	12 1/4	2 1/4	3 3/4	5 3/4	2
7	3	5 1/2	6 3/4	2 1/2	3 3/4	1 1/4	8 1/2	12 3/4	2 1/2	4 1/4	6	1 3/4
8	3 3/4	6	m 7	2 1/4	»	»	9 1/4	1 1/4	3 1/2	4	6 1/4	2 1/4
9	3 3/4	6 3/4	7	3	»	»	9 3/4	2	3 1/4	4 1/4	5 1/2	1 1/4
10	4 1/4	m 6 3/4	7 1/2	»	»	3/4	10 3/4	2 1/2	4 1/2	3 3/4	5 3/4	2
11	5 1/4	7 3/4	8 3/4	»	»	1	11 1/4	3	5	3 3/4	5 3/4	2
12	6 1/4	8 1/2	9 1/2	2 1/4	3 1/4	1	11 1/2	3 1/4	5 1/4	3 3/4	5 3/4	2
13	m 6 3/4	9 1/2	10	2 3/4	3 1/4	1/2	12 1/2	5	6 1/4	4 1/2	5 3/4	1 1/4

COMPARATIVO

en la Corta de San Fernando y en el muelle de Sevilla, con indicacion llegada á estos últimos puntos.

DIAS de observacion.	HORA DE PLEA-MAR EN Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	RETRASO EN La Corta.	Sevilla.		HORA DE BAJA-MAR EN Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	RETRASO EN La Corta.	Sevilla.	
Junio 14	8 1/4	10 1/2	11 1/2	2 1/4	3 1/4	1	2	5 3/4	m 7 3/4	3 3/4	»	»
15	8 3/4	11 1/2	12 3/4	2 3/4	4	1 1/4	2 3/4	m 7	8 3/4	»	»	1 3/4
16	10 1/2	12 3/4	2	2 1/4	3 1/2	1 1/4	4	7 1/2	10	»	»	2 1/2
17	11 1/2	1 3/4	3	2 1/4	3 1/2	1 1/4	6 1/4	8 3/4	11	»	»	2 1/4
18	11 1/4	2 3/4	4	3 1/2	4 3/4	1 1/4	6	9 3/4	11 3/4	»	»	2
19	1 1/4	3 1/2	5 1/4	2 1/4	4	1 3/4	7	10 3/4	12 1/2	»	»	1 3/4
20	1 3/4	4 1/2	5 3/4	2 3/4	4	1 1/4	m 7 3/4	11 3/4	1 1/2	4	5 3/4	1 3/4
P L 21	2 1/4	5 1/4	m 6 1/2	3	»	»	8 1/2	12 1/2	2 1/4	4	5 3/4	1 3/4
22	3 1/4	6 1/4	7 1/4	3	»	»	9 1/2	1 1/4	3 1/4	3 3/4	5 3/4	2
23	4	m 6 1/2	8	»	»	1 1/2	10 1/4	1 3/4	4	3 1/2	5 3/4	2 1/4
24	5 1/4	7 1/2	8 3/4	»	»	1 1/4	11 1/4	2 1/2	4 3/4	3 1/4	5 1/2	2 1/4
25	5 3/4	8 1/4	9 3/4	»	»	1 1/2	11 1/2	3 1/2	5 1/2	4	6	2
26	6 1/2	9	10 1/2	»	»	1 1/2	12	4	6	4	6	2
27	m 6 3/4	10	11 1/2	3 1/4	4 3/4	1 1/2	1 1/4	5	m 7 1/2	3 3/4	»	»
28	8 1/2	10 1/2	12 1/4	2	3 3/4	1 3/4	2 1/2	5 1/2	8	3	»	»
29	9 3/4	12	1 1/4	2 1/4	3 1/2	1 1/4	3	6 3/4	8 1/2	3 3/4	»	»
30	9 1/2	12 3/4	2 1/4	3 1/4	4 3/4	1 1/2	3 1/2	m 7 1/2	9 3/4	»	»	2 1/4
Julio 1	10 3/4	1 3/4	3 1/2	3	4 3/4	1 3/4	5 1/4	9	10 3/4	»	»	1 3/4
2	11 1/4	2 1/2	4 1/4	3 1/4	5	1 3/4	m 7 1/4	9 1/2	11 1/2	2 1/4	4 1/4	2
3	1	3 1/2	5	2 1/2	4	1 1/2	8	10	12 1/4	2	4 1/4	2 1/4
4	1 1/4	4	5 3/4	2 3/4	4 1/2	1 3/4	7 3/4	11 1/4	1	3 1/2	5 1/4	1 3/4
5	2 1/2	4 3/4	6 1/2	2 1/4	4	1 3/4	8 1/2	11 3/4	1 1/2	3 1/4	5	1 3/4
N L 6	2	5 1/4	7	3 1/4	5 1/4	2	8	12 1/4	2 1/4	4 1/4	6 1/4	2
7	2 3/4	5 3/4	m 7 1/2	3	»	»	7 3/4	12 3/4	2 3/4	5	7	2
8	4	m 6 1/4	8	»	»	1 3/4	9 3/4	1 1/4	3 1/4	3 1/2	5 1/2	2
9	4 1/4	7	8 3/4	»	»	1 3/4	9 3/4	2 1/4	3 3/4	4 1/2	6	1 1/2
10	4 1/2	7 1/2	9	»	»	1 1/2	10 1/2	2 3/4	4 1/2	4 1/4	6	1 3/4
11	5 3/4	8 1/4	9 3/4	»	»	1 1/2	12	3 1/4	5	3 1/4	5	1 3/4
12	6 3/4	9	10 1/2	»	»	1 1/2	1	4 1/4	5 3/4	3 1/4	4 3/4	1 1/2
13	m 6 1/2	9 1/2	11	3	4 1/2	1 1/2	1 1/4	4 3/4	m 6 3/4	3 1/2	»	»

ESTADO

de los tiempos de creciente, menguante y estoa ó parada en el muelle

DIAS de observacion.	TIEMPO DE PLEA EN			TIEMPO DE MENGUANTE EN			TIEMPO DE BAJA EN			TIEMPO DE CRECIENTE EN		
	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
Mayo 15	3/4	1/4	1/4	6 1/4	6 1/2	7	0	0	1/2	»	»	4
16	1 1/2	0	1/4	5 3/4	6 1/4	»	0	0	0	»	5 1/4	4 1/2
17	1/4	1/2	1/2	5 3/4	»	»	1/4	1/2	0	»	5 1/4	4 1/2
18	0	1/2	1/4	5 1/2	»	»	0	1/2	1/4	5	4 1/2	4
19	1/2	3/4	0	6	»	»	0	0	1/4	5 1/4	4 1/4	4 1/4
20	1/4	1/2	1/2	»	»	»	1/4	1/4	0	5 3/4	4 1/2	3 3/4
21	0	0	1/2	»	»	»	0	0	0	6	4 3/4	3 3/4
P L 22	0	3/4	0	»	»	8	1/4	0	1/4	5 1/2	4 1/4	4 1/4
23	0	0	1/2	»	»	7 1/2	0	0	1/4	6	5 1/4	»
24	0	0	0	»	7 1/4	7 1/2	0	1/4	0	6	»	»
25	1/4	1/2	1/2	»	7	7 1/2	0	1/4	0	5 3/4	»	»
26	0	»	0	»	»	4 1/4	1/4	»	2 1/4	5 1/2	»	»
27	1/2	»	»	»	»	»	1/2	»	»	5 1/2	»	»
28	1/4	»	»	6 1/2	»	»	0	»	»	»	»	»
29	1/4	1/4	»	5 1/2	7 1/4	»	0	0	»	»	»	»
30	3/4	1 1/4	»	6	6 3/4	»	0	3/4	»	»	3 1/4	»
31	1/4	3/4	»	6	»	»	0	1 1/4	»	»	3 1/4	»
Junio 1	1/2	1/2	0	6	»	»	1/4	1/2	1/2	»	4	3
2	0	0	1/2	6	»	»	0	1/2	3/4	»	4 1/4	2 3/4
3	0	0	3/4	6 1/4	»	»	0	1/4	1/2	6	4 3/4	3
4	0	0	1/4	»	»	»	1/4	1/4	1/4	6 1/4	4 3/4	3 1/2
5	1	1/4	1/2	»	»	»	1/2	1/2	1/4	5	4 3/4	3 1/2
N L 6	1/2	1/4	1/4	»	»	8	0	1/4	1/4	5 1/4	4 1/2	3 1/2
7	1/4	1/2	1/4	»	»	8	0	1/2	1/2	6 1/2	4 1/4	3 3/4
8	1/4	1/2	1/4	»	6 3/4	8 1/4	0	1/2	1/4	6 1/2	4 1/4	3 1/4
9	1/2	0	3/4	»	7 1/2	7 1/2	0	1/4	1 1/4	6	4 1/2	»
10	1/4	1/2	3/4	»	7 1/4	8 1/4	0	1/2	1/4	5 1/2	»	»
11	1/4	1/4	0	5 3/4	7	8 1/4	0	0	1/4	6	»	»
12	0	0	0	5 1/4	6 3/4	7 3/4	1/4	3/4	0	6 1/2	»	»
13	0	1/4	1	5 3/4	7 1/4	7 1/4	0	1/4	3/4	»	»	3

COMPARATIVO

de Bonanza, en la Corta de San Fernando, y en el muelle de Sevilla.

DIAS de observacion.	TIEMPO DE PLEA EN			TIEMPO DE MENGUANTE EN			TIEMPO DE BAJA EN			TIEMPO DE CRECIENTE EN		
	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
Junio 14	0	1/2	1/4	5 3/4	6 3/4	»	1/4	1/2	1/4	»	4 1/4	3 1/2
15	1/2	1/2	1/4	5 1/2	7	»	0	0	1/2	»	4 1/2	3 1/2
16	0	1/2	1/4	5 1/2	»	»	1/2	0	1/4	4 3/4	5 1/4	3 3/4
17	1/2	1/2	1/2	6 1/4	»	»	0	1/2	1/4	5 1/4	4 1/2	3 3/4
18	3/4	1/4	1/2	6	»	»	3/4	1/4	1/4	4 1/2	4 3/4	4
19	0	1/4	0	5 3/4	»	»	0	1/4	1/4	6	4 1/2	4 1/2
20	0	1/4	0	»	»	»	0	0	1/4	6	4 3/4	4
P L 21	1/4	1/2	0	»	7 1/4	7 3/4	1/4	1/2	1/4	5 1/2	4 3/4	4 1/2
22	0	1/4	1/4	»	7 1/4	7 3/4	0	1/4	0	5 3/4	4 3/4	»
23	1/2	1/2	1/4	»	6 3/4	7 3/4	0	0	0	5 3/4	5	»
24	0	1/4	1/2	»	6 3/4	7 1/2	0	1/2	1/4	6	»	»
25	0	1/4	1/4	4 3/4	7	7 1/2	0	0	1/4	6 1/4	»	»
26	1/4	1/4	1/4	5 3/4	6 3/4	7 1/4	1/2	1/2	1/4	6	»	3 3/4
27	3/4	1/4	1/4	5 3/4	6 3/4	7 1/4	1/2	1/4	0	»	»	4
28	1/4	3/4	0	5 3/4	6 1/4	»	0	1/2	1/2	»	4	3 3/4
29	1/4	1/4	1/4	5	6 1/2	»	0	1/4	3/4	»	4 3/4	4
30	0	1/2	0	6	»	»	3/4	1/2	3/4	»	4 3/4	3 3/4
Julio 1	0	3/4	1/2	6 1/2	»	»	0	1/4	3/4	5 1/4	4 1/2	4
2	1 1/4	1/2	1/2	6 1/2	»	»	0	1/4	1/2	4	4 3/4	4 1/4
3	1/4	1/2	1/4	»	»	»	0	3/4	0	5	4 3/4	4 3/4
4	1/4	1/2	0	»	»	»	0	0	1/4	5 1/2	4 3/4	4 1/2
5	0	1/4	0	»	»	7 1/4	0	0	0	6	5	5
N L 6	1	1/2	0	»	7	7 1/4	1	1/4	0	5	4 3/4	4 3/4
7	3/4	1/2	0	»	6 3/4	7 1/4	2	1/4	0	5	4 3/4	»
8	0	1/2	0	»	6 1/2	7 1/4	0	1/2	0	6 1/4	5	»
9	1/4	1/4	0	»	7	7	3/4	0	0	5 3/4	»	»
10	0	1/4	1/4	»	7	7 1/4	3/4	0	1/4	5 1/4	»	»
11	1/4	1/4	1/4	6 3/4	6 3/4	7	0	1/4	1/4	5 3/4	»	»
12	0	1/2	1/2	6 1/4	6 3/4	6 3/4	0	0	1/4	5 3/4	»	»
13	1	3/4	0	5 3/4	6 1/2	7 1/2	1/4	1/4	1/2	»	»	3 3/4

COMPARACION

de los máximos y mínimos que resultan para el muelle de Bonanza, la Corta de San Fernando y el muelle de Sevilla, de las observaciones hechas desde 14 de junio hasta 13 de julio.

Bonanza.

Máxima alta: dia 22....3,10	1,00	Parte variable de las pleas.	*Se compone la desnivelacion de*	
Mínima alta: dia 28....2,10				
	1,20		Parte variable de las pleas. 1,00	
Máxima baja: dia 2....0,90	0,90	Parte variable de las bajas.	Parte constante. . 1,20	3,10
Mínima baja: dia 20....0,00			Parte variable de las bajas. 0,90	

La Corta.

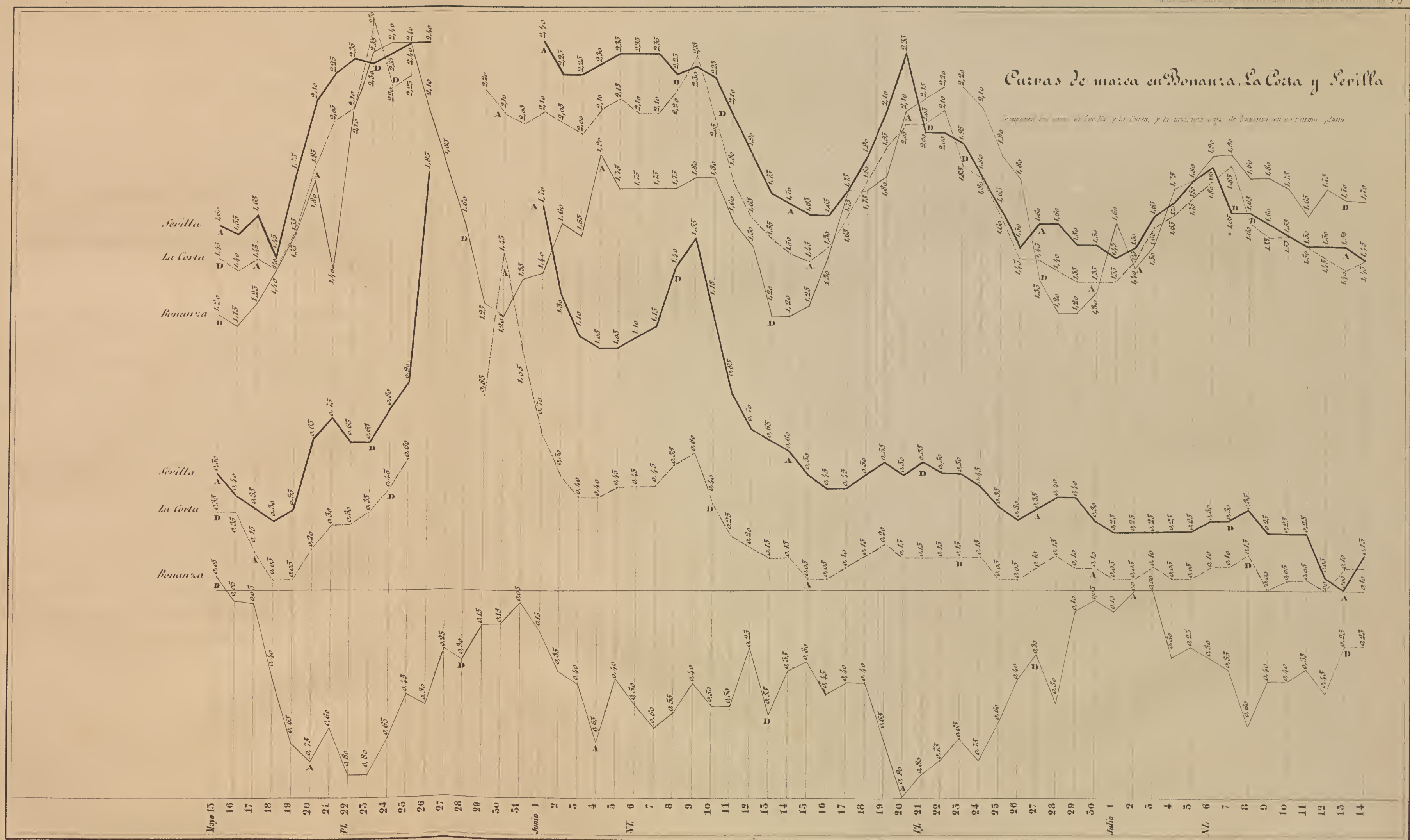
Máxima alta: dia 22....2,10	0,75	Parte variable de las pleas.	*Se compone la desnivelacion de*	
Mínima alta: dia 29....1,35				
	1,15		Parte variable de las pleas. 0,75	
Máxima baja: dia 19....0,20	0,20	Parte variable de las bajas.	Parte constante. . 1,15	2,10
Mínima baja: dia 9....0,00			Parte variable de las bajas. 0,20	

Sevilla.

Máxima alta: dia 20....2,35	0,90	Parte variable de las pleas.	*Se compone la desnivelacion de*	
Mínima alta: dia 1....1,45				
	0,85		Parte variable de las pleas. 0,90	
Máxima baja: dia 14....0,60	0,60	Parte variable de las bajas.	Parte constante. . 0,85	2,35
Mínima baja: dia 13....0,00			Parte variable de las bajas. 0,60	



Curvas de marea en Bonanza, La Corta y Sevilla.
Se suponen los tres ceros en un mismo plano.
Representacion gráfica de las mareas.
Máxima plea
Mínima plea
Máxima baja
Mínima baja
Bonanza.
La Corta.
Sevilla.
Bonanza
Sevilla
La Corta
Mayo
Junio
Julio
Pl.
N.L.


Curvas de marea en Bonanza, La Corta y Sevilla
Sevilla
La Corta
Bonanza
Sevilla
La Corta
Bonanza
Mayo 15
16
17
18
19
20
21
PL 22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
Junio 1
2
3
4
5
NL 6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
PL 21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
Julio 1
2
3
4
5
NL 6
7
8
9
10
11
12
13
14

CAPÍTULO QUINTO.

Establecimiento del cauce cónico.

Nos resta indicar la manera de realizar la teoría, es decir, los procedimientos que deben emplearse para crear el cauce cónico en la region marítima, en la que á veces un diminuto caudal fluvial divaga por un anchuroso valle, á merced de pequeños entorpecimientos.

Hay varios sistemas para el establecimiento y defensa de las márgenes, únicas en que se opera cuando se quiere que varien las condiciones del cauce, pues hemos visto que la velocidad, ayudada por la draga basta para modificar el lecho á impulso de la modificacion en la latitud.

Unos recomiendan el empleo de espigones trasversales, colocados á cierta distancia unos de otros, que varia segun sea la longitud ó saliente de aquellos respecto á la márgen.

Otros prefijan ademas, que esos espigones solo deben levantarse algo mas del estiage, siendo sumergibles en las crecidas.

Otros en fin prescriben diques longitudinales continuos ó discontinuos, sumergibles ó insumergibles.

En nuestro concepto la manera de conseguir todas las ventajas que proporciona el cauce cónico, es el empleo de diques longitudinales, continuos é insumergibles. (*)

(*) Usamos aquí esta palabra no en su acepcion absoluta, sino considerando los diques respecto del caudal que corre dentro del cauce natural.

La separacion de estos diques en la desembocadura debe fijarse por la cantidad de agua que entra en los sicijios, y por la profundidad que se desea obtener, considerando una velocidad conveniente.

La progresiva convergencia de los diques será conocida, cuando se sepa la anchura, que en el punto límite de las desnivelaciones fluviales exige el caudal del rio en las crecidas, siempre teniendo en cuenta la velocidad y profundidad que se desea.

Con estas precauciones, el cauce preparado tendrá suficiente seccion para las corrientes fluviales y marítimas, tan pronto como el lecho haya sido atacado, y profundizado hasta el punto previsto, cuyo trabajo será facilitado por la draga y ejecutado por las corrientes.

Los efectos en el régimen ordinario serán al principio un aumento de velocidad en los puntos en que se haya estrechado la seccion: pero además de que esta velocidad, será desde luego alternativamente ascendente y descendente, pronto desaparecerá el aumento, conforme las aguas, ayudadas por la draga vayan recobrando verticalmente, el equivalente de lo que se haya quitado á la seccion en sentido horizontal. En cuanto á los puntos que requieran ensanche en el cauce, la draga podrá tambien ayudar el trabajo, que el alternativo paso de la masa de agua, sucesivamente aumentada, no dejará de producir. Por

---

Las aguas que en las crecidas estremas desbordan el cauce é inundan el valle, pertenecen no al problema de la navegacion sino al de las inundaciones, tan interesante para la agricultura: es el medio de recrecer los terrenos y fertilizarlos, ó de esterilizarlos robándoles la capa vegetal, segun se amortigüe ó no la velocidad de las aguas *en el valle*, es decir, *fuera del cauce natural*. Para resolver este problema juzgamos muy convenientes los espigones trasversales insumergibles, desde el cauce ordinario hasta los limites del valle, como medio de anular en este la velocidad descendente de las aguas, y provocar el asiento de los aluviones.

esta consideracicn todas las obras de arreglo de rios, en su region marítima, deben seguir ejecutándose, desde la desembocadura hacia las partes mas anteriores.

Las aguas del rio, las mareas ascendentes y descendentes, continuarán á lo largo del cauce el acarreo y deposicion de las materias que traigan en suspension, pero habrá una notable diferencia, pues desaparecidas las irregularidades del cauce, deberán tambien desaparecer los bruscos y determinados aterramientos, verificandose estos con cierta regularidad, permaneciendo distribuidos con generalidad, y produciendo solo una ligera disminucion de fondo, hasta que las aguas del invierno vengan á restablecer con su mayor fuerza de arrastre las primitivas profundidades.

Si se examina con detencion el sistema de diques longitudinales, contínuos insumergibles, se verá que solo se diferencia del sistema de diques trasversales, discontínuos y sumergibles en que presenta corregidos los defectos de este sistema, sin inconveniente alguno para la estabilidad de la obra, con gran ventaja para los efectos que se quieren producir.

Se defiende la cualidad de sumergibles en los espigones, por la grave consideracion de que, en caso de avenida, permiten desbordar las aguas, sin provocar desastres por una oposicion, que pudiera llegar á ser vencida. Esta importante precaucion es innecesaria en el sistema de diques longitudinales que proponemos, puesto que limitada su altura por la del valle, solo ejercen su influencia sobre el caudal que corresponde á la navegacion, y dejan enteramente libre el desbordamiento en las crecidas estremas para que la agricultura aproveche sus beneficios. Asi se utiliza para limpiar el cauce, el poder de arrastre de las grandes masas de agua, sin que pueda objetarse el menor inconveniente.

El estrechamiento de seccion en el sistema de espigones

trasversales es alternado, de modo que en la confrontacion de aquellos se produce necesariamente aumento de velocidad y socavacion, lo cual da al fondo una forma análoga á la anchura del cauce, es decir, una série de mayores profundidades alternadas con otras menores. Para la navegacion hay que atenerse á las menores, y es por lo tanto enteramente perdida una parte del efecto producido, que solo sirve para comprometer la estabilidad de las obras. En el sistema de diques contínuos el estrechamiento no tiene solucion de continuidad, y por lo tanto el aumento de velocidad obra sobre el fondo en todo el trayecto, y este tiende á tomar una inclinacion uniforme.

La cualidad de sumergibles en los espigones, hace que los desbordamientos levanten las materias depositadas, imposibiliten los aterramientos y ataquen el pie de las obras que siempre permanecen espuestas; los diques insumergibles están libres de esos efectos, pues las crecidas solo producen poderosas limpias, con cuyo resultado, como se ha dicho, cuenta este sistema para depurar el perímetro mojado y mantener espedita la mayor profundidad.

En una palabra: el uno es un sistema que produce sus efectos á saltos, de una manera discontínua, intermitente; el otro es el mismo sistema si se quiere, pero obrando sin solucion de continuidad. No es posible desconocer su mayor analogia con el régimen de los rios.

A primera vista aparece como inconveniente grave para la ejecucion del sistema de diques longitudinales contínuos, el gran costo á que alcanzaria, tratándose de una longitud considerable; pero varias consideraciones modifican notablemente esa primera impresion.

Desde luego es necesario tener en cuenta que probablemente el cauce ha de necesitar, en general, mas bien ensanche que estrechamiento, pues se va á reunir el caudal y á provocar

mayor entrada: esto indica desde luego una grandísima reduccion en la longitud de diques necesarios, no siéndolos donde quiera que las márgenes tengan que recular, pues será suficiente revestirlas despues de la reforma.

En segundo lugar, cuando en un trozo se abra cauce nuevo, no será necesario el establecimiento de diques: bastará abrir una cuneta por el eje de la rectificacion, dándola toda la profundidad posible, al menos hasta que alcance á las mas bajas mareas; esto hecho, el repetido paso de la marea irá atacando el fondo y márgenes, cuyo trabajo puede y debe ayudarse con los diferentes medios conocidos, hasta que en tiempo oportuno se barrea el cauce antiguo, y se concentra todo el caudal en el nuevo, apresurándose asi el término de su apertura. Entonces se revisten las márgenes para darlas estabilidad.

Unicamente son los diques indispensables, cuando la correccion de una márgen exige crear la nueva dentro del mismo cauce, y cuando los últimos terrenos del valle no han sido todavía recrecidos hasta el nivel de la plea. Y entonces es evidente que podrán y deberán emplearse para la ejecucion de los diques los medios mas económicos que ofrezca la localidad.

Esta misma observacion se aplica á la construccion de los barreages, necesarios en los brazos á fin de reunir el caudal en un solo cauce; pero la situacion que ha de dárseles, ocasiona una cuestion que vamos á examinar.

Sgazzin en la página 45 se espresa asi:

«Dans les zones inferieures du cours des rivieres ou les »marées se font sentir, les ouvrages d'art doivent ètre conçus »de manière a ne reduire et ne modifier que le moins possible »le volume et le régime de l'eau introduite au flot et a augmenter »le plus posible la partie du volume d'eau qui s'ècoule au jusant »par le chenal ou thalweg nécessaire a la navigation.

»Ainsi, si une rivière se divise en plusieurs bras dont

»un seul soit utile á la navigation, on peut barrer tous les »autres par les diques percées de nombreux aqueducs ou »pertuis ouvrant au flot, mais servant au jusant: en sorte »que tout le volume d' eau entré dans les bras secondaires »soit obligé de sortir par le bras principal. On peut même »renoncer á ces aqueducs et faire remplir au flot les bras se»condaires *par leur seule jonction en amont avec le courant »principal.*»

Conformes del todo con los preceptos del párrafo primero, que son la base de la teoría de navegabilidad que hemos espuesto, tenemos que combatir el segundo, donde en nuestro concepto se contradicen manifiestamente aquellos.

Si suponemos barreados los brazos secundarios en su desembocadura, por medio de barreages macizos, quedará reducida á una mitad ó tercera parte la entrada de la marea, que sin embargo habrá de llenar la misma capacidad que anteriormente. Mientras dure, pues, el trabajo de aterramiento de los brazos barreados, debe notarse desde la bifurcacion, una considerable reduccion en el caudal y en la profundidad, que tal vez haga imposible la navegacion.

Si suponemos barreados los brazos secundarios en su desembocadura, por medio de un puente con puertas de esclusa que se abran á la creciente y se cierren á la menguante, la velocidad, del todo amertiguada en el brazo detras de las puertas, formará bien pronto un aterramiento que impida la abertura y convierta el puente en un verdadero barreage macizo, con los graves inconvenientes que le hemos señalado.

Así, en nuestro concepto, los barreages deben situarse siempre en la parte superior de los brazos, en la bifurcacion, con lo que se consigue ademas no entorpecer la salida de las aguas fluviales que esos brazos recogen, á las cuales en otro caso sería necesario proporcionar nuevo desagüe.

Por lo espuesto se ve que un arreglo de rio en su region marítima, exige las obras siguientes:

1.° Ejecucion de algunos diques longitudinales.

2.° Barreages en los brazos.

3.° Dragado.

4.° Mucho arrastre de materias ejecutado por la alternativa corriente de marea.

Conviene observar sobre este último punto, que no debe preocupar la gran masa de aluviones, provenentes de las rectificaciones y de los ensanches que el rio exija, ni empeñarse en aumentar enormemente el costo de ejecucion del arreglo, por una escavacion y trasporte que, sin inconveniente puede dejarse á cargo de las aguas. Arrancadas las materias de una manera sucesiva, quedan á merced de la corriente que las arrastra en uno y otro sentido; pero cuando despues de haber descendido empiezan nuevamente á subir, se dividen en las bifurcaciones, entra una parte en los brazos secundarios, en los cuales se deposita en la parada de las aguas en los plenos, y no es ya arrastrada á no ser parcialmente por la menguante, falta del auxilio de la corriente fluvial. Así se comprende que por una sucesiva division, todos los aluviones han de ir á depositarse en los brazos barreados que con el tiempo se convertirán en terrenos cultivables.

Ya se deja comprender, que durante el periodo de tiempo considerable que ha de transcurrir desde el principio de las obras hasta la definitiva fijacion del régimen, periodo en cuya duracion influirá mucho la mayor ó menor frecuencia de las crecidas, no serán tan uniformes y arregladas las acciones de la corriente, que no puedan ocurrir acá y allá aterramientos, provenentes de esas abundantes materias conducidas: la draga debe correjir esas irregularidades así que se manifiesten, y antes de que incomoden á la navegacion; á ella está enco-

mendada por decirlo así, la direccion del trabajo de la naturaleza.

Con este procedimiento se obtiene una considerable economía en el movimiento de tierras, y una gran ventaja para producir fácilmente recrecimientos de márgen, fijando por medios artificiales, las materias suspensas en los puntos en que así sea conveniente.

Se comprenderá mejor la importancia de esta última observacion, con lo que vamos á decir antes de terminar el capítulo.

Hemos asentado la preeminencia de los diques longitudinales insumergibles, para sustituir la márgen continua del lecho que exige la teoría, desechando los espigones trasversales, porque no satisfacen esta condicion. Pero el problema puede tener otra solucion distinta, á saber: la creacion de la misma márgen por aterramientos, sin necesidad de diques longitudinales que la sustituyan. Esta solucion, siempre que es posible lleva consigo grandes ventajas que la recomiendan.

Supongamos, por ejemplo, que se trata de estrechar el cauce de un rio, y que este es de los que en sus aguas conducen abundantes aluviones: se concibe que si por un medio cualquiera se provoca en los puntos convenientes el asiento de esos aluviones, se irá produciendo la nueva márgen de una manera paulatina, mas ó menos lenta, segun la cantidad de materias en suspension, obteniéndose de este modo una economía que casi siempre será de grande importancia.

Esta consideracion es la que hará que apesar de lo dicho en tésis general, no propongamos para el Guadalquivir ni un solo metro lineal de dique, prefiriendo por facilidad, por seguridad y baratura, un sistema de entorpecimientos sumergidos que determine los asientos de las abundantísimas materias que colloran sus aguas, principalmente en las crecidas.

Es decir, que en vez de suplir desde luego la márgen continua, obligaremos al rio á que lentamente recrezca la antigua, hasta que alcance la posicion deseada. Habremos obtenido el mismo resultado, pero descargando sobre la naturaleza la mayor parte del trabajo, y evitando por lo mismo la mayor parte del costo, que se habrá trocado de este modo por un pequeño retraso en el goce de las ventajas que se buscan.

CAPÍTULO SESTO.

Exámen de algunas opiniones de Mr. Minard.

El Inspector del Cuerpo de Puentes y Calzadas de Francia Mr. Minard ha escrito una obra que titula «Cours de construction des ouvrages qui etablissent la navigation des riviéres et des canaux.» La bien merecida reputacion de este Ingeniero, cuyo curso ha sido esplicado en la escuela de su Cuerpo en Francia en los años del 1832 al 1841, y la circunstancia de esplicarse tambien en las asignaturas de la escuela de nuestro Cuerpo en España, dan á sus opiniones un valor tal, que no sin desconfianza nos hemos apartado de sus preceptos, en la teoría de navegabilidad que para la region marítima de los rios hemos espuesto.

Aunque pudiéramos motivar nuestra divergencia con solo observar, que no habiendo Mr. Minard considerado los rios divididos en region superior y region marítima y exigiendo, segun hemos demostrado, distintas teorías, respecto del cauce, estas regiones, no pueden ser aplicables á la segunda varias de las doctrinas que presenta; nos ha parecido mas conveniente hacer un rápido análisis de algunos párrafos de su obra, examinando los puntos mas principales en que disentimos de sus autorizadas opiniones.

Concretaremos lo mas posible este exámen, que solo ha de referirse, de todos modos, á los siete primeros capítulos,

en los cuales Mr. Minard se ocupa de la navegacion natural de los rios.

CAPÍTULO PRIMERO.

De las principales circunstancias del movimiento del agua de los rios, y de su cauce.

«Pour les rivières qui coulent dans un terrain à peu près »homogène, de sable, de gravier, d' argile et lorsque le ré»gime est peu variable, on remarque généralement que les »aprofondissements du fond, correspondent aux rétrécisse»ments du lit, et à la diminution de la pente; au contraire »si le lit s' elargit, la pente augmente, le fond s' exhausse »et paraît formé des parties enlevées en amont, toutefois ces »observations sont moins applicables aux rivières torren»tielles.

«On remarque aussi qu' en général les hauts fonds ou »maigres sont précédés des parties plus profondes que tout »autre endroit de la rivière.

«Enfin on voit sur ces maigres les plus gros matériaux »remués par la rivière, quoique généralement la vitesse y »soit plus grande qu'ailleurs.»

Nos parece no están bien presentadas, y menos esplicadas estas observaciones. Los hechos á que se refieren, han sido objeto de detenido exámen en el capítulo 4.° al tratar del régimen natural de los rios: por eso nos contentaremos aqui con una breve recapitulacion.

Desde luego observamos que segun el autor estos hechos tienen lugar cuando el terreno es poco mas ó menos homogéneo y el régimen poco variable; de modo que deben cor-

responder necesariamente á la region marítima, donde esas circunstancias se verifican en mayor grado: nos interesa segun esto su exámen.

La manera con que el autor presenta el primer párrafo, induce á considerar como causas de perturbacion ó de influencia en el régimen, las estrecheces y anchuras alternativas del cauce; y á juzgar que, segun sea el rio de suave ó de fuerte pendiente, se verifica ó no la ley que establece para la relacion entre las dimensiones de las secciones, á saber: para poca anchura mucha profundidad; para mucha anchura poca profundidad.

En el capítulo 3.° «Teoría de las perturbaciones del régimen» y bajo el nombre de *tablas* y *chorreras* hemos refutado esta última opinion, dando á la ley el carácter de completa generalidad que la corresponde, por provenir de los cambios de pendiente *en el mismo rio;* aqui solo observarémos que no hay en ese párrafo tanta decision como otros autores han tenido, para atribuir terminantemente la ley contraria á los rios torrenciales, aunque ninguno se ha cuidado de señalar la inclinacion precisa, desde la cual se debe considerar como pequeña ó grande la pendiente general de un rio, estableciendo asi una tercera categoría para los que no deben figurar ni entre los clasificados vulgarmente como torrenciales, ni entre los no torrenciales, y en los cuales no debiendo verificarse ninguna de las dos leyes contrarias sino el paso de la una á la otra, habria que proclamar, por absurdo que sea, que la ley para la relacion entre las dimensiones de sus secciones es constante, es decir, igual profundidad para todas las anchuras, con relacion á un mismo caudal.

En cuanto á la influencia de las estrecheces y las anchuras del cauce en el régimen, es opinion que aparece en va-

rias partes de la obra que examinamos, y si bien exacta en su primera parte no lo es en manera alguna en la segunda. Supongamos que un rio para su régimen mas conveniente, habida cuenta de la pendiente general del valle, necesita en cada punto una anchura y una profundidad determinadas: ¿qué casos pueden ocurrir, respecto de estas condiciones, en el terreno? Únicamente dos, á saber: que por su dureza no se preste á la apertura del cauce, ó con la anchura, ó con la profundidad requerida.

En el primer caso el estrechamiento—causa productora—ocasiona en la misma seccion profundidad—efecto producido.—En el segundo caso la poca profundidad—causa productora—ocasiona en la misma seccion ensanche—efecto producido.

Si se presentan pues ensanches en el cauce de un rio, en vez de investigar los efectos que, equivocadamente, se puede suponer ocasionan en el régimen, debemos al contrario tratar de inquirir las causas, que han producido esos ensanches; por que aun cuando inmediatamente vengan siempre, como acabamos de decir, de la poca profundidad, esta puede á su vez ser resultado de dos causas muy diferentes, á saber:

1.ª Resistencia del terreno que se opone á ser atacado por la corriente y dispuesto segun la pendiente requerida.

2.ª Aterramientos producidos con las materias suministradas por una escavacion rio arriba: estos aterramientos dan al fondo una pendiente mas suave y otra mas brusca que la requerida.

Se vé pues que siempre la anchura escesiva es un efecto producido y no una causa productora como parece indicarlo Mr. Minard.

Su segundo y tercer párrafo son fáciles de esplicar, pues-

to que las partes profundas son, por decirlo así, las canteras que han suministrado materiales, para la formacion de los altos fondos ó chorreras; y si en estos se encuentran depositados los materiales mas crecidos á pesar de ser allí mayor la velocidad, es por que estos dos hechos pertenecen á dos situaciones diferentes, pues los materiales fueron conducidos por las grandes velocidades y masas del periodo de accion, es decir, del régimen de aguas altas, razon por la que nada puede contra ellos el caudal y la velocidad del estiage que los ataca, aunque sea la máxima de las de este régimen.

«La courbure des concavités angmente jusqu' á ce que »par suite d' un plus grand developpement la pente, c' est »á dire, la vitesse, soit assez diminúee pour que les berges »ne puissent plus étre entamées.»

No podemos estar de acuerdo con esa proporcionalidad entre la marcha de las curvaturas y la pendiente; la creémos de todo punto equivocada, pues aun cuando la pendiente se supusiera nula y si se quiere negativa en una curvatura, la velocidad seria muy grande en los periodos de crecida, es decir, en los de mas energia para la accion que consideramos.

La curvatura de las concavidades sigue la ley de la velocidad y la ley de su misma curvatura; es decir, avanza mas conforme la ataca una velocidad mayor, y á igual velocidad conforme la concavidad ha alcanzado mayor grado, puesto que este efecto es debido á la fuerza centrífuga que depende á la vez y en sentido contrario, de la velocidad y del rádio. Así es que no se detiene nunca, á menos de intervenir circunstancias especiales, como mayor dureza del terreno etc, hasta que, «los contornos se rectifican por la degradacion y rotura de los istmos, en razon de la tendencia

»general de las corrientes sinuosas á destruir los obstáculos »que causan sus sinuosidades,» (*) lo cual hace entrar las cortas, rectificaciones ó formacion de nuevos cauces, en el cuadro general de los efectos naturalmente producidos por los rios.

«On objecte au transport des cailloux la permanence des »bas fonds, dans lesquels, dit-on, ces matériaux, trouvant »moins de vitesse, s' arrêteraient et s' accumuleraient d' au- »tant plus que, pour en sortir, ils devraient remonter sur le »plan incliné des seuils.

«Quant à cette dernière difficulté, on a répondu que les »cailloux n' avaient pas à la vaincre, qu' il ne fallait pas ju- »ger du profil du thalweg des hautes eaux par celui qui exis- »te à l' etiage; que des corps qu' on avait enfouis dans les »hauts fonds avant une crue ne s' y étaient plus retrouvés »après, ce qui prouvait qu' un nouveau banc reformé suc- »cédait au precédent, qu' ainsi pendant les crues tous les »hauts fonds étaient emportés, et que sur le lit ainsi aplani »les cailloux voyageaient facilement. Mais cette observation, »juste en plusieurs localités, ne peut s' appliquer aux hauts »fonds de roches et au glacis des déversoirs que les cailloux »franchissent.

«La permanence de ces mouilles, que nous retrouverons »anssi en amont des barrages artificiels, est, en effet, un »phénomène très-remarquable et inexpliqué jusqu' à présent; »mais comme les matériaux qu' on y a jetés quelquefois n' y »sont point restés comme on sait que les passes ouvertes dans »les hauts fonds rocheux de quelques rivières, la Garonne, »par exemple, se trouvent souvent comblées après les crues

(*) De la Beche Geologie, pag 57.

»par des cailloux qui ont nécessairement traversé la mouille »en amont, laquelle conserve cependant sa profondeur, on »est forcé de reconnaitre que l' objection n' est pas con»cluante.»

El autor no destruye la objeccion: reconociendo el hecho de que no se forman aterramientos en los remansos producidos por los barreages, dice que «es un fenómeno muy no»table y no esplicado hasta ahora.» Nosotros creemos que no tiene nada de notable, y que es de muy sencilla esplicacion.

En efecto: ¿qué son los barreages artificiales en un rio, mas que recrecimientos bruscos del lecho? Deben pues presentar las mismas condiciones que estos presentan, sean formados por terrenos resistentes, ó por aterramientos: y como—segun lo espuesto en el Capítulo 3.° al establecer la teoria de las perturbaciones—siempre son precedidos los recrecimientos del lecho por partes profundas, tambien por partes profundas deberán ser precedidos los barreages. Juzgamos escusado entrar en mas detalladas esplicaciones.

La objeccion relativa al trasporte de los guijarros proviene de un error, cual es de creer que en su movimiento encuentran en los bajos fondos una velocidad menor, cuando precisamente sucede lo contrario: aparece aqui desconocido el fenómeno del cambio que en la velocidad se verifica del régimen alto al bajo: teniéndole en cuenta se esplica fácilmente la marcha de los guijarros y la permanencia de los bajos fondos. Con efecto:

Pasan aquellos por el bajo fondo en virtud de la gran velocidad, que en altas aguas es mayor que sobre los altos fondos ó presas.

No se ciegan esos bajos fondos con aterramientos en el estiage, aunque entonces la velocidad en ellos es mucho menor

que en los altos fondos ó presas, por que hay pocas materias acarreadas. Sin embargo algo se aterran, pero las crecidas los restablecen con facilidad.

En cuanto á la indicacion de que los altos fondos—terrenos recrecidos—son arrastrados por las altas aguas y sustituidos por otros nuevos, es doctrina que lleva en parte un fondo de verdad.

En el capítulo 4.° se demostró:

1.° Que el máximo de los aterramientos y profundidades, ó sean las mayores desigualdades del lecho, corresponden á un caudal intermedio del periodo de descenso.

2.° Que el mínimo ó sean las menores desigualdades del lecho, corresponden á un caudal intermedio del periodo de ascenso.

3.° Que los periodos creadores pueden mucho mas que los correctores, y por lo tanto queda siempre en pié una parte considerable de las desigualdades.

Se vé pues que sin ser exacto que los altos fondos sean arrastrados por las crecidas, hay algo de verdad en esa doctrina, puesto que en el periodo bajo son disminuidos.

De todos modos, no debe haber influencia proveniente de la disminucion de los altos fondos para facilitar la marcha de los guijarros, puesto que esta se realiza en el periodo de aguas mas altas, en el periodo de las máximas velocidades, es decir, cuando los altos y bajos fondos alcanzan próximamente su máximo valor. La marcha de los cuerpos arrastrados no necesita para verificarse, la disminucion de los altos fondos, como no necesita tampoco la disminucion de la altura de las presas.

Por eso el Garona, citado por el autor, presenta despues de las crecidas, obstruidos por los guijarros los pases abiertos en sus altos fondos resistentes: depositados allí, punto á don-

de corresponde el mínimo de las grandes velocidades, no pueden ser arrastrados en el régimen bajo por el máximo de las pequeñas, que es impotente contra ellos.

Por lo demas la marcha de los aluviones que la teoría demuestra, está confirmada por la esperiencia aun para los cuerpos de grandes dimensiones. El que estas líneas escribe construyó sobre el Iregua, rio inmediato á Logroño, seco en verano, un puente de tres arcos de 60° y 15 metros de luz; este puente lleva grandes vanguardias aguas arriba, una de las cuales, la derecha, dobla en ángulo casi recto á cierta distancia para incrustarse en la márgen. En el cubo que constituye ese ángulo, chocó violentamente la corriente desordenada del rio en la primera crecida que sobrevino despues de concluido el puente, haciendo concebir temores por la estabilidad de la aleta, el incesante y redoblado choque de los guijarros cuyo sonido claramente se percibía. Cuando hubo bajado una mitad de la crecida, se descubrió en la parte del cubo que habia sido batida en brecha, un sillar del todo removido, desmentido del paramento, y cuya caja estaba algo recrecida por las socavaciones, que en la mampostería habían ejecutado las aguas que penetraban por las juntas descompuestas; las de los sillares de al rededor estaban apenas resentidas. El sillar movido que hubo necesidad de reemplazar con otro de mayor tizon, estaba colocado cosa de una vara sobre el suelo.

En la misma obra otra crecida anterior arrastró hasta el Ebro una parte de las dovelas que estaban esparcidas al rededor del puente, costando no poco trabajo desenterrar y reconducir las dovelas, que no terminaron del todo ese viage de cosa de un kilómetro.

Por último, en la escavacion para cimentar una de las pilas de ese mismo puente, se encontró una gran bola ó esfera de piedra, compañera de las que, seis leguas mas arriba conserva

todavía por adorno en sus pretiles el puente viejo de Torrecilla ds Cameros.

» Si on jette les yeux sur la carte et qu' on examine l'em» bouchure des grands fleuves dont les dimensions donnent » lieu à des phénomènes plus prononcés, on remarque: 1.° que » ces fleuves se divisent en plusieurs bras un peu avant d'arri» ver à la mer; 2.° que si par la pensée on prolonge les direc» tions des côtes adjacentes à quelque distance du fleuve, » toutes les embouchures des divers bras sont en saillie sur ce » prolongement, et que les terrains environnants forment en » quelque sorte un promontoire arrondi qui parait avoir été » ajouté à la côte jadis plus reculée.

» On sait d'ailleurs que les terrains qui environnent ces » bouches sont plats, marécageux, composés de sable et de » limon; que les passes des divers bras sont peu profondes et » varient sans cesse par suite d'atterrissements qui se déplacent » continuellement.

» Tous ces faits concordent très-bien avec l'hypothése du » dépôt des sables et des vases qui aurait lieu aux embouchures. » En effet, ce dépôt, diminuant la pente et la section, force le » fleuve à s'élever, à s'étendre, à deborder, ce qui donne nais» sance à plusieurs bras; les dépôts ont lieu en partie dans la » mer s'élèvent progressivement jusqu'à sa surface, remués » par les vagues, poussés sur le rivage, desséchés et enlevés » par les vents, ils sont portés au-dessus du niveau de la mer » et forment une nouvelle côte plate ajoutée à l'ancienne.

» Quelques personnes regardent ces dépôts comme produits » par les sables du bord de la mer poussés par le vent et le » courant littoral; on voit effectivement les sables s'accumu» ler dans les anses tranquilles et dans les ports; mais si c'était » là la véritable cause des atterrissements sablonneux autour » des embouchures, cet effet serait général et même plus sensi-

» ble pour les petites rivières, ce qui n'est pas. L'agitation de
» la mer et le courant littoral contribuent donc à la formation
» des deltas, mais ne suffiraient pas.

» De ce que les sables s'arrêtent dans la mer au-devant de
» l'embouchure, il ne faudrait pas en conclure que le lit du
» fleuve, en amont de ses barres, s'exhausse toujours á leur
» niveau; il en est souvent de ces hauts fonds comme de ceux
» qui, dans les autres parties du lit, sout précédés d'une gran-
» de profondeur d'eau.

» Je ne me dissimule pas tout ce que l'exposé précédent,
» sur les matériaux remués par les rivières, a d'incertain et de
» conjectural, mais malgré mon élognement pour toute digres-
» sion qui ne s'appuie pas sur des données positives, je n'ai pas
» cru devoir éviter celle-ci, parce que les considérations qui y
» sont exposées sont les seules qui puissent, en quelque sorte,
» servir de prémisse à cette grande question. *L'étiage, les
» hautes eaux, et le fond des rivières sont-ils de hauteur
» constante?* Question dont la solution est d'une haute impor-
» tance pour la navigation et l'établissement de travaux en lit
» de rivière.

» Nous dirons, quant à l'étiage, que si le point où un fleuve
» arrive au niveau de la mer s'éloigne de plus en plus de la
» source, il faut, si la section n'augmente pas suffisamment,
» que le fleuve s'exhausse en amont pour avoir la pente néce-
» ssaire au débit. Or, la section n'augmente jamais assez; car
» elle ne s'accroit que par la formation des bras, et l'on sait,
» par l'observation fréquente des Italiens sur les bras du Pô et
» ses affluents, que cette division en branches est un des mo-
» yens les moins efficaces de faire baisser le niveau du tronc
» principal.

» Ainsi Frisi rapporte que le grand Pô non loin de l'Adria,
» ayant une section de 1743 mètres carrés, se divise en deux

» bras, celui des Fournaises, dont la section est de 1780 mè-
» tres, et celui d'Ariano, dont la section est de 341 mètres; et
» quoique la largeur réduite du bras des Fournaises soit de
» 13^{m},30, plus grande que celle du tronc principal la hauteur
» de l'eau, dans ce dernier, n'est que de 0^{m},047, plus élevée
» que le niveau de l'eau dans le bras des Fournaises.

» L'étiage des fleuves devra donc s'élever près de la mer,
» et le point où l'élévation commencera remontera vers la source
» au fur et à mesure que l'embouchure, s'en éloignera.

» Cet effet est très lent; car, plus les bouches du fleuve
» s'éloignent des côtes, plus grande doit être la quantité d'allu-
» vions nécessaire pour produire les mêmes obstacles, attendu
» que le fond de la mer s'abaisse de plus en plus.

» Les hautes eaux des fleuves devraient aussi s'élever par
» les mêmes raisons; mais elles dépendent encore d' autres
» causes. Ce qui produit la hauteur des crues, le lit étant
» supposé constant, c'est la quantité d'eau arrivant dans un
» temps donné; cette quantité est proportionnelle aux pluies et
» aux neiges; le temps dépend de l'absorption du terrain et de
» la pente des versants; cette déclivité change peu, mais il n'en
» est pas de même de l'absorption. La culture, les déboise-
» ments, les travaux de l'homme agissent puissamment sur la
» promptitude des crues, et, par suite, sur la hauteur des
» inondations.

» Nous conclurons donc, non pas absolument, mais relati-
» vement au temps, que probablement le fond des fleuves, et
» par conséquent l'étiage, éprouvent à la longue quelque
» exhaussement, surtout près des embouchures; cependant
» cet effet, considéré dans le laps de temps qu' il nous importe
» d'embrasser, est trop peu sensible pour nous empêcher de
» regarder, en général, l'étiage comme constant, lorsqu' on
» n'apporte au régime aucune grande perturbation.

» Sans doute il s'en faut beaucoup que la discussion précé-
» dente, sur la position de l'étiage, présente toutes les données
» que réclamait l'importance de la question; mais, malgré
» toutes mes recherches, les faits à l'appui m' ont manqué. La
» conclusion es donc un peu hasardée; je ferai observer qu' elle
» est conforme au resultat admis jusqu' à présent, sans discu-
» ssion, par les ingenieurs de tous les pays, à savoir que l'étia-
» ge et les crues désignés dans leurs projets ne seront ja-
» mais dépassés.»

Hé áqui una discusion interesante, y que no encontramos presentada conforme á nuestras opiniones. Aunque no podemos darle en este momento toda la estension que su importancia merece, nos es indispensable entrar en algunas consideraciones.

Puesto que los rios presentan, en general en su desembocadura, segun el mismo Mr. Minard indica, los dos fenómenos de dividirse en varios brazos, y de tener estos sus desembocaduras en una línea avanzada respecto de la general de la costa, se ofrecen desde luego los siguientes problemas:

1.° Por qué los rios se dividen en brazos?

2.° Por qué está avanzada la region de su desembocadura?

3.° Son favorables ó perjudiciales estos fenómenos á la navegabilidad?

4.° Pueden corregirse en el segundo caso?

Los rios en su desembocadura corren por terrenos bajos; cuando crece el caudal desborda las poco elevadas márgenes del cauce, y se estiende por toda la llanura; todos los acarreos deben depositarse en el desbordamiento: al bajar las aguas encuentran falta de seccion y rompen por puntos diversos, constituyendo diferentes brazos.

La parte del caudal que corre por el cauce conserva en

altas aguas su velocidad y lleva sus acarreos al mar, depositándolos en la barra, trecho considerable en la union de mar y rio donde se amortiguan las velocidades encontradas. Estos depósitos, asi como los que el mar produce trabajando sobre las costas acoradas y que conduce despues, ya con sus corrientes, ya con el movimiento de sus olas, por avances y retrocesos oblicuos á la costa, segun la direccion del viento, son empujados hacia esta, con preferencia en los rios de consideracion, donde sino barrera insuperable, encuentran al menos un obstáculo á su trayecto litoral: los vientos los desecan y trasportan si son arenas al interior. Estos fenómenos se reconocen mediante una observacion, que no exige ser muy detenida.

Asi lo bajo del terreno cerca de la desembocadura es decir, la poca altura del valle respecto del fondo del cauce, da lugar en las crecidas á los desbordamientos.

Los desbordamientos producen los recrecimientos del valle, por el depósito de los aluviones, lo cual, cuando empieza á decrecer el caudal, determina la formacion de brazos.

Y la parte de estos aluviones fluviales que llega al mar, se agrega á los marítimos para formar el saliente de la costa, que se observa en las desembocaduras.

En cuanto á la tercera cuestion, se reconoce que los brazos son perjudiciales á la navegabilidad, puesto que dividen el caudal.

Se puede impedir absolutamente la formacion de esos brazos, y satisfacer la cuarta cuestion, con solo evitar los desbordamientos, es decir, con diques longitudinales completamente insumergibles. Entonces todos los aluviones tienen que ir al mar ó depositarse en el mismo cauce. (*)

(*) Este sistema imposibilita los recrecimientos del valle: ya hemos in-

Esto está demostrado de una manera evidente en el rio Guadalquivir. Su region marítima es plana y baja; los desbordamientos tienen lugar hoy, sin embargo del recrecimiento que en todo el valle han producido las turbias depositadas: segun lo que se acaba de indicar han debido originarse varios brazos, y en efecto existen tres con algunas leguas de longitud; pero unos 15 kilómetros antes de la desembocadura, el rio corre por un cauce único, lo cual indica que allí donde los terrenos deben ser todavia mas bajos, alguna accion, estraña al rio considerado en sí mismo, ha debido venir á oponerse á esa formacion de brazos, natural consecuencia de las crecidas.

Examinemos brevemente esa accion.

Los aluviones marítimos conducidos por la accion del mar, se detienen en la márgen derecha del Guadalquivir ante el obstáculo que les opone su corriente y remontado por el mar y por los vientos forman estensas dunas; pero pugnando siempre por avanzar, dejan al rio únicamente la salida que se conquista en la lucha contra la invasion, y esto por que apoyada su márgen izquierda en las laderas que limitan el valle, no puede retirarse mas allá, cediendo el campo á su enemigo. Hé aquí por que el fenómeno de los desbordamientos no ha producido sus efectos cerca del mar, y como se reunen en uno los tres brazos, donde esa especie de doble dique mantiene inmutablemente fijo el canal de desembocadura.

Aparecen, pues los diques completamente insumergibles y continuos, como el solo medio de corregir la formacion de brazos, y dando la única solucion absoluta de navegabilidad.

---

dicado sus inconvenientes en una nota anterior; por eso, aunque estos son estraños á la teoría, no aconsejamos el uso de diques completamente insumergibles.

Pero nótese que si se construyesen cambiarian los fenómenos esplicados: las turbias depositadas sin ellos en los desbordamientos irian á parar casi en totalidad al mar, activando el avanzamiento de la costa, de modo que en nuestro entender los fenómenos de la desembocadura, considerando solo la corriente fluvial, cambian segun pueda ó no desbordar el rio en los términos siguientes.

Cauce con desbordamientos.	Division en brazos. Elevacion del valle por las turbias. Prolongacion lenta del valle mas allá de la costa primitiva.
Cauce sin desbordamientos.	Unidad de cauce. Permanencia de la altura del valle. Prolongacion mas rápida del valle fuera de la corta primitiva.

Se vé segun lo espuesto que disentimos de Mr. Minard,

1.° En que no hacemos depender los brazos, como aparece en su tercer párrafo, de la disminucion de pendiente y elevacion del lecho puesto que en el cauce no hay, segun nosotros, depósitos capaces de producir esos efectos; sino de las crecidas, de sus desbordamientos y de sus depósitos en el valle.

2.° En que juzgamos que las prolongaciones de este mas allá de la línea primitiva de la costa, son casi esclusivamente debidas á los aluviones marítimos; de modo que en nuestra opinion podrá suceder sean las mayores, en rios que tengan pocos acarreos.

3.° En que segun la teoría de las perturbaciones es una ley que *no puede dejar de haber* antes de la barra profundidad, mientras Mr. Minard dice en su párrafo 5.° suele *frecuentemente* encontrarse.

En cuanto al primer punto, si los depósitos de la barra fuesen causa de los desbordamientos, estos solo deberian verificarse en una corta estension, porque se conoce teórica y esperimentalmente la longitud del remanso, debido á la altura de un obstáculo; pero no es asi, y en las grandes crecidas los rios que desbordan en la region marítima, suelen desbordar al propio tiempo en la region influenciada y aun en la propiamente fluvial: por otra parte sabemos esperimentalmente que conforme aumenta el caudal, disminuye rápidamente la influencia del obstáculo, cuya presencia deja muy pronto de revelarse en la superficie; y en efecto se comprende esto muy bien, considerando lo estenso de la seccion que forzosamente ocupan los aterramientos, pues la mas insignificante subida de la superficie añade un considerable paso al caudal, por lo cual, en los altos fondos se encuentra en las crecidas el mínimo de velocidad, precisamente por que alli está la máxima superficie de desagüe. No podemos, pues, conformarnos con la doctrina que presenta los desbordamientos ocasionados por las crecidas, y los brazos que suelen formar como provenientes de los depósitos de la desembocadura.

En cuanto al segundo punto, el autor combate la creencia de que los deltas sean producidos principalmente por el mar, diciendo que si asi fuese los tendrian mayores los rios pequeños: no comprendemos la razon, pues á igualdad de las demas circunstancias, estos en general llevarian menor contingente. Pero está averiguado y el mismo Mr. Minard lo confiesa, que donde no hay rios, el mar produce grandes aterramientos, bastando para ello dos circunstancias, á saber; materias en suspension y espacios algun tanto tranquilos y resguardados; y como los rios pequeños resguardan menos que los grandes, pues las arenas y aun guijarros

los atraviesan con mas facilidad, son bajo este aspecto menos á propósito para la formacion de deltas. Por lo demas estos son de mayor ó menor estension, segun la cantidad de materias que la costa inmediata suministra. Deseamos tener ocasion de comparar dos rios, que con caudal no muy diferente y arrastrando poco mas ó menos la misma masa de aluviones, desemboquen en el Oceano, el uno en costa bastante estensa de roca resistente y el otro en costa que en larga estension sea socavable: juzgamos que este segundo presentará en su desembocadura, depósitos de muchísima mas consideracion y que la comparacion de ambos, podrá dar idea del contingente con que el rio y el mar hayan contribuido.

Debe tambien observarse que si tan considerables como quiere suponerse son las materias conducidas por los rios, los valles se elevarian rápidamente, haciéndose insumergibles, pues disminuida en ellos la velocidad en los desbordamientos, respecto de la que conservan las aguas en el cauce, era consiguiente se depositase la casi totalidad de los aluviones, terminando su viage antes de llegar á la desembocadura; pero se observa el fenómeno contrario; los deltas, crecen ocupando grandes espacios las montañas de arena, mientras los valles se elevan con estraordinaria lentitud, y este hecho esperimental, no creemos sea susceptible de esplicacion satisfactoria, si se juzga que son esclusivos ó se suponen preponderantes, los aluviones fluviales en los aterramientos de las desembocaduras.

Tambien se nota que en muchos rios el limo fluvial cesa antes de la desembocadura. En el Guadalquivir 5 ó 6 kilómetros antes de su salida al mar, se presenta la arena limpia que forma el estenso depósito de Malandar: en la ria de Aviles, formada por un caudal fluvial insignificante cesa el limo

cosa de un kilómetro antes de la barra; los grandes depósitos de arena llamados de Raices son indudablemente marítimos y estan detenidos por la ria, á la que han obligado á caminar hasta tropezar con la ladera de S. Juan, dando unidad al cauce y fijeza al régimen, siendo asi que poco mas arriba, donde la arena invasora no alcanza, se presenta aquel dividido y este vario y desordenado: otro tanto sucede en Rivadesella, y son muchos los rios que pudiéramos citar con idéntico régimen, es decir unidad y fijeza de cauce y por consiguiente de régimen en la última parte, en que la fuerza invasora de las arenas marítimas, de los deltas de la desembocadura, ha empujado el caudal fluvial hasta encontrar una márgen opuesta resistente; y vaguedad y desórden de cauce un poco mas arriba, en donde aparecen los aluviones fluviales y no alcanzan las arenas, y donde por lo tanto son aquellos insuficientes para hacer el valle insumergible.

En cuanto al tercer punto escusado es entrar en detenido exámen, puesto que la teoria lo establece de una manera terminante.

Despues de estas indicaciones sobre los materiales removidos por los rios, Mr. Minard presenta la triple cuestion relativa á si es ó no constante la altura del estiage, de las altas aguas y del lecho.

Desde luego conceptuamos que no hay posibilidad de resolver esa triple cuestion, como no sea refiriendose á un rio arreglado segun la forma cónica, porque para determinar si con el tiempo ha variado la posicion de una cosa cualquiera, preciso es ante todo conocer perfectamente su primitiva posicion, y nada ciertamente mas indeterminado que la altura del estiage, cuando este se compone de multitud de superficies correlativas, á las infinitas que caracterizan el lecho natural de un rio, y cuando este lecho sufre multiplicadas variaciones

en cada crecida. El objeto del autor es investigar si hay alguna tendencia, alguna ley general, que constantemente se dirija á levantar ó deprimir el estiage, y para conseguir ese objeto, para plantear esa investigacion, repetimos, es preciso partir de la situacion definida del cauce cónico, donde el lecho y por consiguiente el estiage, tienen una ley determinada, y donde por lo tanto, si las inducciones conducen á admitir alteracion en la manera de ser de esos diferentes elementos del régimen, pueden sujetarse los resultados al fallo de la observacion y de la esperiencia.

Considerando que las aguas corren en el orígen de su trayecto por grandes pendientes, es decir con velocidades capaces de corroer y conducir, y que en el estremo de un curso segun el mismo Mr. Minard marchan por pendientes suaves, esto es con velocidades incapaces de corrosion y de conduccion, lo cual impone el abandono de las materias trasportadas, se deduce con una evidencia irresistible que en general el lecho es ó ha sido variable, y que para dejar de serlo ó para constituir escepcion, es indispensable que en la region de las grandes velocidades no queden ya, ó no haya habido terrenos socavables. Juzgamos que apenas habrá rio que no tenga recubierto su primitivo lecho en la parte inferior con una gruesa capa de acarreos, y profundizado considerablemente en la parte próxima al orígen. Existe pues una ley para las variaciones de altura del lecho, que si bien nos es desconocida, sabemos depende del volúmen de aguas, de la prontitud con que se reunen las crecidas, de su frecuencia, de la naturaleza mas ó menos resistente del terreno, del estado de su superficie labrada ó inculta, etc. etc.; y como quiera que esas variaciones de la altura del lecho afectan á su pendiente, forzosamente para caudales iguales en épocas diversas deberá un rio presentar distintas secciones, es de-

cir, deberá ser varia la altura del estiage y de las crecidas. Asi la ley general es, que varia la altura del lecho, del estiage y de las crecidas, si bien las variaciones provenientes de esa ley deben ser lentas, atendida la poca importancia de los acarreos fluviales.

Mas es de notar que esa ley de variacion lenta de la altura del lecho, podria sujetarse á observacion y llegar tal vez á ser determinada en un rio de márgenes fijas segun la ley de conicidad, puesto que la reguralidad de todos los elementos del cauce, induce á suponer que deberia producir análoga reguralidad en la manera de depositarse los aluviones; pero considerando un rio cuyas márgenes ni son fijas ni siguen ley determinada, se pueden señalar dos causas poderosas, que hacen imposible determinar la ley de variacion de la altura del lecho; estas causas son los movimientos horizontales del rio y los que por consecuencia se verifican en el sentido vertical, cambiándose los altos fondos con los bajos. Como estos cambios son considerables, oscurecen los pequeños que en la altura produce la ley general, que por otra parte no pueden ser observados, por falta de una situacion fija del lecho á que poder comparar otra situacion posterior.

La esperiencia suministrada por las obras construidas en remota fecha, confirma las grandes variaciones que el lecho y por lo tanto la altura de aguas de un rio, esperimentan en un punto determinado; y si los Ingenieros de todos los paises admiten sin discusion, como dice Mr. Minard que el estiage y las crecidas indicadas en sus proyectos no serán jamas sobrepujados, es por que no pudiendo la ciencia distinguir en la variacion total la que corresponde á la ley general, pero sabiéndose que es muy lenta, la prudencia mas esquisita se satisface, tomando como límites los datos suministrados por los casos mas estremos, que á veces todavía se exajeran

algun tanto, y dirigiendo los esfuerzos á libertar el emplazamiento de la obra, de los grandes cambios de altura procedentes del movimiento de las márgenes, condicion que no siempre, por desgracia los Ingenieros llegan á satisfacer.

Debemos observar que el autor presenta su triple pregunta para toda la estension de un rio, aunque solo la examina en el trozo inmediato al mar y bajo el punto de vista de la influencia que este ejerce, lo cual no le impide estender su deduccion, estableciendo que «probablemente el fondo de los rios y por consiguiente el estiage esperimentan á la larga alguna elevacion.» Nosotros hemos llegado al mismo resultado pero considerando el fenómeno como consecuencia de causas generales, provenientes del caudal y combinadas con el cauce; nos resta pues seguir al autor en sus raciocinios.

Supongamos el rio y el mar en una situacion determinada, y hagamos con la imaginacion, que este vaya retirándose lenta y sucesivamente una estension de terreno, por ejemplo, de un kilómetro. ¿Qué sucederá en el rio?

O la pendiente del cauce continuará en ese kilómetro, siendo igual á la que presentaba su última rasante, ó será superior ó será inferior.

En el primer caso no habrá alteracion alguna en el rio á partir hácia arriba de la antigua desembocadura.

En el segundo caso, como en el punto de la antigua desembocadura se ha facilitado la marcha de las aguas, habrá en la parte del rio inmediatamente superior, un aumento en la velocidad, sobrará, para el mismo caudal, seccion, y esta se perturbará en todos sus elementos: se reducirá la anchura, se depurará el fondo y disminuirá la profundidad por la depresion del estiage.

En el tercer caso, como en el punto de la antigua desembocadura se ha empezado á entorpecer la marcha de las aguas, se

sentirá en la parte inmediatamente superior una disminucion en la velocidad, se retendrán las aguas y será necesaria mayor seccion; pero como el agente que debiera verificar ese aumento por el perímetro—la velocidad—está disminuido, se realizará por el estiage, elevándose este hasta dejar compensado con el aumento de seccion, el entorpecimiento sufrido en el paso del caudal por la disminucion de velocidad.

Ahora bien, esos fenómenos no vienen directamente de la retirada del mar, sino del aumento ó disminucion de la pendiente del cauce: pueden pues verificarse, y se verifican en cualquier punto del rio desde el orígen á la desembocadura, y pueden provenir de cualquier causa, con tal que produzca alteracion en la pendiente del lecho.

Para establecer que el levantamiento del estiage es consecuencia indispensable de la retirada del mar, hace falta demostrar que esa retirada, deja la prolongacion del cauce con menos pendiente que tenia la última rasante, y esto no lo demuestra Mr. Minard, ni es en nuestro concepto fácil, pues aun prescindiendo de que el mismo Mr. Minard asienta, tres párrafos despues, que el fondo del mar se deprime mas y mas, las sucesivas retiradas de este parece deben comportarse siempre de la misma manera, en cuyo caso, una vez establecida la perturbacion producida por la primera retirada, la prolongacion del cauce seguirá una pendiente uniforme, que no puede dar lugar al fenómeno que se pretende.

Aun en el caso en que la pendiente del lecho disminuyese, todavía para que la elevacion del estiage se verificase, sería necesario que el régimen no obtuviese por cualquiera de sus elementos una equivalencia en el desagüe. Porque pudiera objetarse, que un ensanche compensaba por el aumento de paso, el entorpecimiento causado en la velocidad por la disminucion de pendiente, en cuyo caso no se alteraría rio arriba *la mane-*

ra de ser de que hasta entonces había disfrutado la superficie.

Aunque esta objeccion quedaria desde luego destruida con la sola observacion ya hecha, que el agente del régimen—la velocidad—no puede obrar sobre el cauce, puesto que está disminuida, Mr. Minard ha juzgado debía demostrar que *la seccion no aumenta jamas bastante.* Hé aquí su argumentacion.

La seccion solo aumenta por la formacion de brazos.

Los brazos hacen bajar poco el estiage del tronco.

Luego la seccion no aumenta jamas bastante.

Luego el estiage debe levantarse rio arriba.

Haremos algunas observaciones:

Hay error palpable en separar en estas consideraciones como cosas distintas el estiage y la seccion; aquel es parte integrante, es el contorno superior de esta y participa como tal de todas las variaciones que la sobrevienen. Esta íntima relacion, ó mejor dicho, esta absoluta dependencia entre las variaciones de seccion y las variaciones de sus límites, hace estrañar en el autor la contradiccion que implica su consecuencia de que «el estiage se eleva en el tronco» despues de haber sentado por premisa que «la seccion no aumenta sino por los brazos.»

Si hay disminucion de pendiente abajo, tiene que haber en un principio elevacion de estiage arriba, pero precisamente porque es necesario al régimen aumentar la seccion, y no puede hacerlo por los otros límites, puesto que se ha debilitado su agente, la velocidad. Hay pues crecimiento de seccion sin formacion de brazos.

Despues, si por consecuencia de haberse aumentado la seccion en sí misma por medio de la elevacion del estiage, viene á ser insuficiente la altura del cauce, se producirán desbordamientos que rompan otros brazos, y disminuirán en el tronco todos los elementos del régimen en proporcion al desagüe facilitado por los nuevos cauces.

Si ese desagüe es mayor que el entorpecimiento, todos los elementos del régimen y el estiage como uno de ellos, disminuirán en el tronco, quedando sus valores inferiores al que tenian en la situacion primitiva.

Si ese desagüe compensa exactamente el entorpecimiento, todos los elementos del régimen en el tronco recobrarán su primitivo valor: de modo que habiendo crecido la seccion rio abajo solo por la formacion de los brazos, el estiage no se habrá levantado rio arriba.

Por último, si ese desagüe es menor que el entorpecimiento, todos los elementos del régimen conservarán cierta variacion en el tronco; y como uno de ellos, el estiage estará mas elevado que en la situacion primitiva.

Se ve pues que la seccion aumenta en sí misma.

Que la formacion de brazos es un fenómeno, que no tiene que ver inmediatamente con la disminucion de pendiente, rio bajo, sino con la altura del cauce, ó sea con la altura del valle sobre las aguas.

Que aun en los casos en que se verifique el fenómeno de la apertura de nuevos brazos, podrá el estiage ser en el tronco mas alto, igual ó mas bajo que lo era primitivamente.

Que para sostener que solo se verifica el primer caso, es decir, que siempre queda en el tronco mas alto el estiage definitivo que el primitivo, es indispensable demostrar, que los brazos nunca pasan ni llegan á proporcionar un desagüe que equilibre el entorpecimiento causado por la disminucion de pendiente rio abajo.

Y esta demostracion no puede sustituirse como lo hace Mr. Minard, asentando: «los brazos hacen bajar poco el estiage del tronco,» «luego la seccion no aumenta jamas bastante.»

El fenómeno de subir ó bajar poco el estiage de un rio, aunque se introduzca ó segregue una buena parte del caudal,

proviene de que se alteran otros factores del producto, otros elementos del régimen. Si se supone, por ejemplo, que en un rio se introduce otro que duplique el caudal, inmediatamente no crecerá la seccion mas que por la subida del estiage, pero aumentará mucho la velocidad, la cual depurará el perímetro, y por lo tanto al cabo de algun tiempo, cuando el régimen sea permamanente, se habrá producido el doble efecto de acrecer por el fondo la seccion, y de facilitar ademas la marcha de las aguas: entonces no acusará el rio sino una ligera elevacion del estiage, pero si fuera posible que no se produjeran sobre la velocidad y el lecho los efectos descritos, el rio presentaría en su estiage una fuerte elevacion.

Si por el contrario, se segrega la mitad del caudal, la seccion se reducirá inmediatamente por la depresion del estiage, pero la velocidad disminuirá mucho, se verificarán depósitos, el perímetro ganará en influencia, y se habrá producido el doble efecto de disminuir la seccion por el fondo y de retardar ademas el paso de las aguas: entonces el rio solo acusará una ligera depresion en el estiage; pero si fuera posible que esos efectos sobre la velocidad y el lecho no se produjeran, el rio presentaría en su estiage una fuerte depresion.

Se ve, pues, que si el aumento ó disminucion del caudal, ó si se quiere, la apertura ó cegamiento de los brazos, hace relativamente variar poco el estiage, es precisamente por que varían mucho la seccion, el perímetro y la velocidad. Y por lo mismo, una ligera depresion en el estiage del tronco, producida por un nuevo brazo, puede ser indicio de que este proporciona un gran desagüe, capaz de compensar el entorpecimiento en la pendiente que ha dado orígen á la bifurcacion.

Como una prueba de que los brazos aumentan poco la seccion, porque hacen bajar poco el estiage del tronco, cita

el autor el rio Pó, en el cual un brazo tiene, mas seccion, mas anchura, menos caudal, y solo $0^{m},047$ mas bajo su estiage que el del tronco principal.

Si conociésemos el estiage que el Pó tenia antes de haberse producido la bifurcacion, se vendría desde luego, comparándolo con el que hoy presenta, en conocimiento de lo que hubiese bajado por causa del brazo; pero no comprendemos qué relacion tenga con esto, la diferencia de nivel de $0^{m},047$ entre las dos superficies actuales, ni menos como de ese hecho pueda deducirse, que el brazo ha aumentado poco la seccion antigua de desagüe.

Reasumiendo lo espuesto en esta discusion, resulta: que siendo muy probable que las retiradas sucesivas del mar dejen la pendiente del cauce en el estado en que la dejó la primera, no se ve razon alguna proveniente del mar que determine la elevacion de estiage rio arriba.

Hemos creido necesaria esta discusion, porque, asentado por Mr. Minard que «el estiage de los rios debe elevarse cerca de la mar, y el punto en que la elevacion comience subirá rio arriba conforme se aleje la desembocadura,» los que no se hagan cargo de que la elevacion del estiage supone la elevacion del lecho, podrian deducir, juzgando exacta aquella opinion, que la profundidad de agua y por tanto la navegacion fluvial ganarian con el alejamiento del mar. Por eso hemos entrado primero, en consideraciones relativas á la ley general de variacion de altura del lecho y del estiage; y despues, en el exámen de las variaciones que en la region marítima pudiese ocasionar el mar: y una vez deducido que no hay motivo para suponer estas últimas, y observado que en todo caso esas variaciones existirian lo mismo cualquiera que sea el desarrollo del rio, queda en pie la ventaja que anteriormente hemos demostrado, corresponde al cauce rectilíneo en

la region marítima, y de que proporcionalmente participan los desarrollos que mas se le aproximan, á saber: que presenta el estiage mas elevado posible respecto del lecho, ó sea que ofrece el mayor calado para la navegacion.

CAPITULO IV.

Defensa de las márgenes.

»Il semble qu'il ne suffit pas, comme le pensent quelques »ingénieurs, de défendre les rives pour empêcher les atterris»sements; car les sables des coteaux et des montagnes, entraî»nés par les pluies et les fontes de neige, descendent d'affluent »en affluent, depuis le ravin jusqu'au ruisseau, et arrivent »définitivement dans les rivières; et même, en supposant que »ceux qui y sont aujourd'hui proviennent des berges corro»dées jadis, ils n'en voyageraient pas moins d'amont en aval; »et quittant des lieux où, répandus sur une grande surface, ils »ne gênaient pas les bateaux, ils peuvent s'accumuler sur »quelques points où ils forment des bancs nuisibles. Ainsi la »défense de la totalité des rives diminuerait seulement la masse »annuelle des alluvions et en retarderait les dangers. Mais ces »avantages compenseraient-ils l'énorme dépense à laquelle ils »donneraient lieu, puisque dans plusieurs cas il faudrait aussi »défendre les rives des affluents?»

Aparte de la ventaja de disminuir los aluviones, la defensa de las márgenes está reclamada por la necesidad de darlas estabilidad, único medio de prevenir las grandes alteraciones en el régimen. No es en nuestro concepto tan costosa en muchos casos esa defensa. Cuando las plantaciones son posibles ¿qué resultados no puede alcanzar una «conservacion permanente»

que venga á tener el mismo costo que la establecida en las comunicaciones terrestres?

Grandes gastos se causan con la construccion y conservacion de estas comunicaciones, ya sean caminos ordinarios ya ferro-carriles; sin embargo, han sido ejecutadas siempre que la solucion económica lo permitía; es decir cuando sus rendimientos respondian al costo de ejecucion, conservacion y esplotacion. En vez de presentar como enorme la cifra necesaria para el establecimiento y conservacion de una comunicacion fluvial, sujétesela á igual medida, determínese con exactitud, y comparada con los rendimientes de que es susceptible, se verá que no hay ninguna de condiciones económicas tan ventajosas, como la region marítima de un rio.

»Lorsqu'une rivière corrode ses rives, la largeur du lit »augmente, la profondeur diminue, il se forme des aterrisse»ments en aval et la navigation est entravée.»

Juzgamos incompleto este razonamiento del autor: desde luego se puede notar:

1.° Que no se dice de qué proviene la corrosion.

2.° Que por lo mismo nada prefija para correjir esa primitiva causa.

3.° Que pues disminuye la profundidad, se deben verificar aterramientos, los cuales no se dice de donde vienen, siendo imposible procedan de las corrosiones de las márgenes en la misma localidad.

Estas dificultades se desvanecen presentando el raciocinio, con arreglo á lo que en otro capítulo hemos espuesto en los términos siguientes.

Cuando un rio corroe sus márgenes, es porque en esa localidad existe una elevacion violenta en el lecho: esa elevacion puede provenir de natural resistencia del terreno, pero generalmente es ocasionada por las materias allí depositadas, prove-

nientes de la escavacion, que en el lecho habrá originado una estrechez, por necesidad existente rio arriba.

Con este raciocinio aparecen bien evidentes las dos partes que comprende el arreglo, á saber:

1.° Correccion de la causa productora.=Destruccion de la estrechez. . . . . . Fuera de la localidad.

2.° Correccion del efecto producido.=Restablecimiento de las márgenes y del fondo. . . . . . En la localidad.

CAPITULO V.

Mejora de la navegacion de los rios.

»Les travaux d'amélioration de la navigation naturelle con»sistent à redresser une rivière trop sinueuse, à diminuer des »courants trop rapides, à augmenter la profondeur d'eau.»

»Les coudes brusques d'une rivière présentent quelquefois »des dangers à la descente des bateaux, et rendent le halage »impossible à la remonte; il est donc indispensable de les adou»cir. Quant aux grandes sinuosités, elles paraissent nuisibles »en ce sens que le parcours est plus long; cependant, lorsque »toutes les autres conditions d'une bonne navigation sont rem»plies, il est prudent de ne pas trop les redresser.»

»Le développement qu'une rivière prend naturellement est »une conséquence de la résistance du terrain où elle coule et de »la vitesse, c'est-à-dire de la pente. Si on racourcit le lit, on »augmente la pente, l'eau coule plus vite, attaque le fond et »les rives, enléve dans certains endroits, dépose dans d'autres, «et la rivière se détourne; de nouvelles sinuosités se refor»ment, et ne sont un peu stationnaires que lorsque la rivière »est revenue à son premier développement. L'Oise, près le vi»llage de Thourote, a été détournée de sa première direction,

»et le développement qu'elle a pris dans le nouveau lit est »précisément égal à celui de l'ancien.»

Tal como está presentado el primero de estos párrafos, indica, ó deja al menos deducir, son tres clases de trabajos, ó mejor dicho, tres especies de obras independientes entre sí, las que reclama la navegacion. Nada menos que eso. Los inconvenientes que se encuentran son, sí, de esas tres especies, pero el remedio es único «el establecimiento y conservacion del »cauce, segun la forma determinada por la condicion de que »el régimen no presente ninguno de esos inconvenientes.» Y en efecto, la unidad de este es tal, que, aun cuando se quisiere, no se podria corregir uno de esos defectos, sin que resultasen corregidos los demas; lo cual tiende á demostrar, que tambien en la causa primitiva de tan varios desórdenes, debe existir precisamente esa misma unidad. ¿Que será la rectificacion de sinuosidades sino el único medio de que desaparezcan los rápidos, y qué es suprimir los rápidos mas que aumentar en ellos la profundidad? En el bien entendido, que esa disminucion de pendiente y aumento de profundidad en los rápidos, no puede tener lugar sino á costa de aumentar la pendiente y disminuir la profundidad en los bajos fondos, tablas ó remansos.

En cuanto al segundo párrafo, debemos observar que los codos bruscos tienen siempre un defecto mucho mas grave, que no ha hecho observar el autor. Constituyen por necesidad estrechez en el cauce, y por consiguiente atenuan en su confrontacion la pendiente y aumentan el fondo, para acumular la primera y disminuir mucho el segundo en una localidad próximamente inferior, produciendo en ella un rápido. Puede decirse que son los codos bruscos, la inmediata causa de las perturbaciones de los rios y de las dificultades que encuentra la navegacion.

Se asienta en el tercer párrafo como cosa fuera de toda controversia, un principio que en nuestro concepto merece detenido exámen. Es un hecho innegable, un axioma, que si dos puntos que no estan de nivel, se unen por dos distintos contornos, *colocados en un mismo plano*, será mayor la pendiente en el mas corto. Pero este axioma no puede aplicarse al desarrollo natural de un rio, que carece de aquella circunstancia esencial.

Se nos dirá tal vez que Mr. Minard habla de la *pendiente media*; pero á parte de que es siempre inútil ocuparse de cosas ideales, y de que ya es de suyo bastante complicado el régimen de un rio, sin necesidad de introducir en las consideraciones de su teoría, elementos estraños que ninguna influencia ejercen, harémos observar que seguidamente de aqnella frase, y como dependiente de ella, establece que «el agua pasa con mas ve» locidad y ataca el fondo y las márgenes» lo cual demuestra que se refiere á la pendiente del lecho, á la pendiente que realmente tiene el cauce y es ó puede ser causa de estas acciones.

Esto sentado, así como Mr. Minard dice: «Si se rectifica el »cauce, se aumenta la pendiente,» podemos nosotros decir, y no con menos verdad por cierto; «Si se rectifica el cauce, se disminuye la pendiente.»

En efecto: segun la teoría que hemos presentado de las perturbaciones, y segun lo que se ve en todos los rios, el cauce se compone, de trozos de suaves pendientes que corresponden á las estrecheces profundas, y de trozos de fuertes pendientes que corresponden á las anchuras aterradas. Todo arreglo de cauce; ora tenga lugar conservando el trayecto general que presenta, es decir, acortándolo horizontalmente lo menos posible, ora se verifique segun una línea recta entre puntos determinados, esto es, acortando el trayecto horizontalmente todo lo posible, produce una pendiente, mayor sin

duda que la que tenia en las profundidades, pero menor, ciertamente que la que presentaba en los rápidos. Resulta segun esto, que el arreglo, sea ó no rectificacion, aumenta y disminuye á la vez la pendiente, segun se tome por término de comparacion uno ú otro de los dos tipos de inclinacion que el lecho presentaba. Es pues, cuando menos inconveniente por poco precisa, la locucion empleada por Mr. Minard.

Si se atiende á que las velocidades mayores, no las menonores, son las que producen en el cauce todos los efectos que el autor describe en el párrafo que examinamos, resultará que las rectificaciones, y en general el arreglo del cauce, disminuyendo las máximas velocidades, disminuye necesariamente las tendencias del régimen á verificar mudanzas en el cauce. Aparecen pues invertidas las consecuencias deducidas por Mr. Minard, y ventajosos para el cauce y para la navegacion los resultados obtenidos con la rectificacion.

Si un rio como el Oise ha vuelto á tomar, despues de haberlo rectificado, un desarrollo cualquiera, esto solo prueba que ejecutado el arreglo no se le ha mantenido; que no se han combatido constantemente las causas permanentes de destruccion llamadas por nosotros «segundo grupo,» las cuales hasta cierto punto son independientes de la forma del cauce; que se han dejado iniciar pequeñas perturbaciones en fondo y márgenes provenentes de esas causas, y que una vez iniciadas han concurrido ya en una rápida progresion, todas las que se conocen como perturbadoras de los rios, haciéndole tomar cierto desarrollo, es decir, cierto régimen desordenado; el cual, como espresion de acciones idénticas ó muy análogas á las antiguas, tendrá tambien identidad, ó mejor, gran analogía con el antiguo curso. Nada hay aquí, como se ve, provenente de la rectificacion: concurren solo, en un princi-

«conforme se acorta el cauce, se aumenta la pendiente,» y tienden á producirse todos los efectos que Mr. Minard indica en su párrafo.

Pero si, como el autor, se considera un rio en su estado natural, desordenado, presentando alternativas de altos y bajos fondos, las cortas ó rectificaciones no tienen, no pueden tener inconveniente alguno, sino considerables ventajas bajo todos aspectos. Disminuyen la gran pendiente de los rápidos, repartiendola en el nuevo trayecto: aumentan el escaso fondo de aquellos, tomando una parte del de las tablas, para que por todas partes se encuentre una uniforme profundidad. Si por ejemplo, un trozo de rio de 20 kilómetros no era navegable, por presentar chorreras de solo $0,^{m}50$ de fondo, aunque en las tablas hubiese 5 metros de altura de agua, podrá rectificado ofrecer un trayecto de 7 ú 8 kilómetros con una profundidad constante de 2 á 3 metros. Nadie mirará este resultado como perjudicial, ni señalará á esa rectificacion consecuencias que no sean ventajosas: y como los altos fondos, no los bajos, eran los que servian de impedimento, naturalmente se hará la comparacion respecto de ellos, y se dirá que acortando el cauce se han hecho desaparecer los rápidos, ó lo que es lo mismo, se ha disminuido la pendiente.

Las ventajas que acabamos de señalar á la rectificacion provienen de su pendiente única, primera condicion indispensable para la verdadera solucion tanto del problema del régimen estable como del de la navegabilidad. Asi es que si se nos preguntase: ¿se puede sacar mayor ventaja para la navegacion en el arreglo de esos 20 kilómetros de rio? Contestariamos, sí ciertamente; no rectificándolo, si no siguiendo, al establecer el cauce con la pendiente única, su mismo trayecto general sin mas que corregir los bruscos cambios, ú otro todavia mayor; de este modo acercándonos al máximo desarrollo y mínima pendiente,

obtendriamos para la navegabilidad mayor ventaja que con la rectificacion.

El cauce cónico rectilíneo es, pues, ventajoso para la navegacion, tanto que puede crearla donde no exista; pero lo son mas todavia los cauces cónicos de un desarrollo mayor.

En cuanto á la region marítima ya hemos hecho notar anteriormente que la entrada de aguas del mar, circunstancia especialísima de esta region, modifica esos resultados.

Así en la region alta:

El cauce cónico de máxima pendiente. . . . . Produce el mayor desagüe.

El cauce cónico de mínima pendiente. . . . . Produce el mayor calado.

Mientras en la region marítima:

El cauce cónico de máxima pendiente produce. . . . . . . { En las crecidas el mayor desagüe. En aguas bajas el mayor calado,

De aquí que en esta region sean, no ya convenientes si no indispensables bajo todos conceptos las rectificaciones.

«Le redressement des sinuosités et la diminution des rapides »sont des améliorations qui ont une limite; il n'en est pas de »même de la profondeur; plus elle est grande, plus le charge»ment des bateaux augmente et plus le fret diminue. Ainsi le »commerce demande la plus grande profondeur possible dans »une rivière navigable, mais on ne doit pas dépasser celle des »lignes de navigation adjacentes.»

La correccion de las sinuosidades puede realizarse hasta la rectificacion, pero llevará consigo la desaparicion de los rápidos, y de las alteraciones en la profundidad, es decir, que las variaciones de cuantos elementos productores y efectos producidos hay en un rio, están ligados entre sí por la ley comun del régimen que crean los primeros y del cual dependen los se-

pio los agentes independientes del cauce, despues los que provienen de su forma perturbada, y siempre la incuria, el abandono, la falta de conservacion.

Rectificada así la opinion de Mr. Minard, repetirémos lo que ya otra vez hemos indicado. Hay en los rios dos problemas distintos.

El del régimen mas permanente.

El del régimen mas navegable: y pueden considerarse tres situaciones distintas para un cauce.

1.ª Cauce tal como lo presenta la naturaleza con su desarrollo indeterminado, con pendientes grandes y pequeñas alternadas.

2.ª Cauce rectilíneo: pendiente única, la máxima posible.

3.ª Cauce con gran desarrollo: pendiente única, la mínima posible.

De modo que el carácter que distingue de los cauces que presenta la naturaleza, los cauces arreglados bajo uno ú otro punto de vista, es que tienen una sola pendiente; (*) y el carácter que determina en estos el problema á que responden, es si esa pendiente presenta el máximo ó el mínimo posible.

Asi presentada la cuestion, es evidente que entre el mínimo y el máximo desarrollo posible, ó sea entre la máxima y mínima pendiente posible, pueden trazarse una infinidad de cauces de única pendiente, respondiendo á la vez cada uno á la condicion de navegabilidad y á la condicion de estabilidad ó fácil desagüe, en grados intermedios y encontrados entre el máximo de cada una. Si vamos considerando los de menos desarrollo, tendremos cauces cada vez menos ventajosos para la navegacion, y aparecerá como una verdad incuestionable que

(*) Mientras el valle no cambia de inclinacion.

gundos. Por eso no estamos de acuerdo con esa manera de presentar aislados los elementos de un rio, como si fuese posible variar uno, sin alterar en lo mas mínimo los otros.

Es notable el consejo de no conceder al comercio que pide con mucha razon, profundidad, lo cual el Ingeniero traduce régimen en las condiciones mas ventajosas para la navegacion—si no la que ofrezcan las líneas adyacentes. Naturalmente se pregunta el lector, ¿y por qué no mas, si es posible? ¿por qué negar al comercio en la línea B la ventaja del mayor calado, solo porque la línea A le presenta menor? Nada indica el autor para motivar tan estraño consejo.

Por nuestra parte observarémos que la profundidad no es arbitraria; que no ha de concederse ó negarse en vista de la que presenten las líneas de navegacion adyacentes, sino que, teniendo todos los elementos influyentes en la *manera de ser* de un rio, valores peculiares, á cada curso de aguas, deberá determinarse su régimen mas conveniente por consideraciones que le sean propias, por el exámen del caudal y de la pendiente, sin dejarse llevar para fijar una de las dimensiones del cauce, por ejemplo, la profundidad, de analogias que pudieran parecer tales á primera vista, sin serlo en realidad por provenir de condiciones diferentes.

CAPÍTULO VI.

Estrechamiento por diques transversales y longitudinales.

«Le premier problème à résoudre dans les rétrécissements, »est la largeur à donner au chenal. Les formules d'hydraulique »offrent peu de secours. La formule du mouvement uniforme, »c'est-à-dire à lit régulier, est évidemment hors d'application; »et la formule du mouvement permanent ne peut servir que

»quand on connait le changement opéré en un point, ce qui »est précisément la question. On sera donc réduit aux indi»cations donnés par la rivière dans les parties oú la navigation »trouve assez d'eau et où le régime est régulier, où à faire des »hypothèses pour faciliter le calcul.»

Hace poco prefijó el autor la determinacion de la profundidad por la de las líneas de navegacion adyacentes: ahora recomienda la determinacion de la anchura «por las indica»ciones que presente el rio en los trozos en que la navega»cion encuentre bastante fondo y el régimen sea regular.» Ocurre desde luego la poca armonia y unidad de un régimen cuyos elementos hubiesen sido determinados en virtud de consideraciones tan heterogéneas.

El arreglo de los rios consiste muy principalmente en el arreglo de sus pendientes, que no puede obtenerse sino disminuyendo las grandes á costa de aumentar las pequeñas, ó lo que es lo mismo, aumentando el fondo en los rápidos á costa de disminuir el de los trozos mas favorecidos: lo cual hace conocer que si el régimen de estos aparece á primera vista como regular y ventajoso, realmente es un régimen violento, solo alcanzado por haber llegado á descargar esas localidades en las inmediatas la mayor parte de la pendiente que en una mas regular distribucion les hubiera correspondido. Segun esta observacion, será difícil señalar en un rio los trozos en que el régimen es regular, y mas difícil todavía reproducir el de aquellos en que la navegacion encuentra bastante agua.

Pero aun prescindiendo por un momento de estas graves consideraciones, y suponiendo señalado el trozo cuyas indicaciones se nos recomiendan, ¿cómo aprovecharemos esas indicaciones? El régimen comprende el caudal, la velocidad y la seccion, principales elementos que se subdividen en otros, el único

que nos es dado tener en cuenta, copiar, si se quiere, y producir directamente, es la anchura, uno de los componentes de la seccion: ¿se habrá conseguido con eso igual velocidad, el mismo caudal, idéntico fondo? Y si se pretende que, no copiando, pero sí proporcionando la anchura se obtendrán esas otras circunstancias ¿cómo se determina esa proporcion?

Nada indica el autor sobre este punto sin embargo de señalar como únicos guias para determinar la anchura y la profundidad, las anchuras y profundidades *convenientes* del mismo rio ó de los inmediatos.

Nosotros creemos que es menos arbitraria la determinacion de las dimensiones del cauce, siempre que en lugar de obras aisladas, se aplique á los rios el sistema que hemos espuesto: entonces puede hacerse uso de la fórmula del movimiento uniforme, y hay los datos suficientes para una determinacion mas rigorosa.

Es evidente que la aplicacion de la teoría habrá de verificarse por trozos mas ó menos considerables segun las pendientes que los valles presenten, cuyo conocimiento será dado por la nivelacion. Conocida así la pendiente, y averiguado tambien el caudal, que puede medirse directamente en todos los puntos en que se haya proyectado pasar de un trozo de cóno á otro, de una ley de divergencia de márgenes á otra ley distinta, solo restarán por determinar la velocidad media, la seccion y el perímetro, esto es, tres de las cinco cantidades que entran en las dos ecuaciones, que abrazan todos los elementos del régimen.

Para hacer mas fáciles los tanteos con que necesariamente ha de suplirse la falta del tercer dato, puede usarse de las ecuaciones que espresan el valor del perímetro y de la seccion en funcion de la profundidad y de la anchura. Fijando para aquella valores prudenciales, pocos tanteos serán necesarios para obtener una velocidad conveniente.

Mayor facilidad puede alcanzarse en los tanteos usando para el perímetro y seccion en lugar de los valores circulares espresados en funcion del arco dado por la tangente, valores correspondientes al trapecio que mas se aproxime á la seccion presumida.

CAPITULO VII.

Barreage de los brazos de rio.

El autor dedica este capítulo al exámen de los diferentes medios empleados para cerrar los brazos secundarios. La cuestion relativa á la conveniencia, á la influencia que ejercen en el régimen, está presentada en el primer párrafo y en los dos últimos del capítulo.—Hélos aquí:

«Pour augmenter la profondeur d'une rivière qui se divise »en plusieurs bras, on peut avoir à en barrer quelques-uns, »afin de reporter toutes les eaux dans un seul. Divers procédés »ont été suivis pour construire les digues qui remplissent »ce but.»

. . . .

. . . .

«Nous terminerons par deux observations essentielles sur »les fermetures des bras de rivière.

«La première est que dans le bras fermé l'étiage est plus »haut en amont et plus bas en aval qu'avant la fermeture.

«La seconde est que le barrage d'un bras secondaire élève »très-peu l'étiage du bras principal. C'est un résultat facile à »concevoir, car le débit d'une rivière croît bien plus que sa

»hauteur d'eau, puisque celle-ci augmente plus la section que »le périmètre mouillé. Des faits nombreux avaient devancé de»puis longtemps cette conséquence théorique.»

Esta última observacion presentada respecto del estiage, cuando nada se dice relativamente al régimen, parece que tiende á disminuir la grandísima importancia del barreaje de los brazos secundarios, pues pudiera deducirse, que subiendo muy poco el estiage, la pequeñez del resultado no merece se emprendan, para la reunion, obras que suelen ocasionar gastos considerables.

Por eso aunque conformes con el doble principio de que el estiage baja ó sube poco por la segregacion ó reunion de los brazos secundarios, creemos que la cuestion debiera haberse presentado en toda su generalidad, investigando qué efectos se producen en el régimen, puesto que de él y no de un elemento aislado, como el estiaje, provienen las ventajas ó inconvenientes para la navegacion.

Desde luego se conoce, que si la reunion de los brazos en uno duplica ó triplica el caudal, este resultado es inmenso, puesto que para la navegacion antes que todo se necesita agua; y cualesquiera que sean las condiciones que deban caracterizar su régimen, no podrá menos de reputarse importante, ventajosísimo, un resultado que tanto aumenta esa primera y casi absoluta base.

Examinando como obra la reunion de aguas, en el régimen es preciso observar, que en el primer momento la seccion solo puede crecer por la elevacion del nivel ó sea del estiaje, este, pues, y principalmente la velocidad, serán los elementos que obtendrán todo el aumento: pero ese esceso de velocidad atacará el lecho, depurando el perímetro mojado, hasta que su relacion con la seccion sea la mínima posible, lo cual lleva consigo el arreglo de la pendiente, con notable ventaja en la

profundidad. Por esta razon quedará poco de la mayor elevacion obtenida al principio en el estiaje, efecto que la teoría esplica y que la esperiencia confirma, pero el resultado total obtenido en el régimen, el aumento de profundidad, compuesto de lo mucho que ha bajado el lecho y de lo poco que ha subido el estiaje, es de grandísima importancia; y tal que puede crear la navegacion en un rio, que dividido antes en varios brazos, careciese en ellos de fondo suficiente.

Si se quiere una confirmacion palpable de estos efectos, la podremos dar trasladando de la obra de De la Bêche, los párrafos siguientes: (*)

«Les faits suivants, observés dans le lit du Pô, nous four«nissent une preuve evidente de ce creusement du lit d'une ri»vière par la jonction de plusieurs cours d'eau.

«Vers l'an 1600, les eaux du Panaro, rivière conside»rable, furent reunies au grand Pô; et quoique dans ses debor»dements il transporte une inmense quantitè de sable et de »boue, il à beaucoup approfondi le lit du tronco di Venezia: de»puis son confluent jusqu'à la mer. Ce fait fut vérifié exacte»ment par Manfredi, vers l'an 1720 lorsque les habitants des »vallées voisines furent alarmés du projet d'y amener les eaux »du Reno, qui alors coulait à travers le pays de Ferrare. Leurs »craintes s'evanouirent, et le grand Pô continue à approfondir »chaque jour son lit avec un avantage prodigieux pour la na»vigation. De plus il à occasionné le desséchement de plusieurs »cantons très-etendus qui étaient alors des marais, òtant, de»puis des siècles, constamment couvers d'eau; ce qui est »d'amant plus remarquable que le Reno est, de toutes les ri»vières du pays celle dont les eaux sont les plus troublés dans »ses debordements.»

(*) De la Bêche.—Geologie, pág. 53.

Terminaremos ya este breve análisis, de algunas opiniones de Mr. Minard, emprendido con el objeto de prevenir objecciones á la teoría que hemos espuesto, y de manifestar que este autor no se ha ocupado con la especialidad necesaria de la region marítima de los rios.

COTAS DE MAREA

OBSERVADAS EN EL GUADALQUIVIR.

1853.

15 de Mayo.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,10	0,40	»	12	1,85	0,95	1,20
3/4	1,05	0,55	0,30	1/4	1,95	0,90	1,20
6	1,00	0,60	0 30	1/2	1,95	0,85	1,10
1/4	0,95	0,70	0,20	3/4	1,95	0,80	1,05
1/2	0,90	0,80	0,25	1	3,00	0,75	1,00
3/4	0,90	0,85	0,20	1/4	2,00	0,75	1,00
7	0,90	0,90	0,20	1/2	2,05	0,70	0,95
1/4	0,90	1,00	0,20	3/4	2,00	0,65	0,90
1/2	0,95	1,10	0,25	2	1,95	0,60	0,90
3/4	1,00	1,05	0,40	1/4	1,90	0,55	0,85
8	1,00	1,15	0,50	1/2	1,85	0,50	0,80
1/4	1,05	1,20	0,60	3/4	1,80	0,45	0,75
1/2	1,10	1,20	0,70	3	1,75	0,45	0,75
3/4	1,15	1,30	0,75	1/4	1,70	0,40	0,70
9	1,20	1,35	0,80	1/2	1,65	0,40	0,65
1/4	1,25	1,40	0,90	3/4	1,60	0,35	0,65
1/2	1,35	1,40	0,95	4	1,50	0,35	0,60
3/4	1,40	1,40	1,00	1/4	1,45	0,30	0,60
10	1,45	1,40	1,05	1/2	1,40	0,35	0,55
1/4	1,50	1,45	1,15	3/4	1,30	0,35	0,50
1/2	1,55	1,30	1,20	5	1,25	0,40	0,50
3/4	1,60	1,25	1,25	1/4	1,10	0,45	0,45
11	1,65	1,15	1,25	1/2	1,05	0,55	0,40
1/4	1,70	1,10	1,25	3/4	1,00	0,65	0.40
1/2	1,75	1,05	1,30	6	0,90	0,65	0,35
3/4	1,80	1,00	1,25	1/4	0,85	0,80	0,35
12	1,85	0,95	1,20	1/2	0,80	»	0,30

16 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,50	0,20	»	12	1,40	1,30	1,10
¾	1,55	0,20	»	¼	1,35	1,20	1,15
6	1,65	0,20	»	½	1,30	1,25	1,20
¼	1,70	0,20	0,35	¾	1,25	1,10	1,20
½	1,75	0,20	0,30	1	1,20	1,05	1,25
¾	1,80	0,20	0,30	¼	1,15	1,00	1,25
7	1,90	0,25	0,25	½	1,10	0,95	1,20
¼	1,95	0,35	0,20	¾	1,05	0,90	1,15
½	2,00	0,45	0,20	2	1,05	0,85	1,10
¾	2,05	0,55	0,15	¼	1,00	0,80	1,05
8	2,05	0,65	0,15	½	0,95	0,80	1,00
¼	2,05	0,70	0,15	¾	0,90	0,75	0,95
½	2,05	0,75	0,10	3	0,95	0,70	0,90
¾	2,05	0,80	0,15	¼	1,00	0,65	0,90
9	2,05	0,90	0,20	½	1,10	0,65	0,85
¼	2,05	1,00	0,30	¾	1,15	0,60	0,80
½	1,95	1,00	0,40	4	1,20	0,55	0,75
¾	1,90	1,10	0,50	¼	1,25	0,40	0,75
10	1,85	1,15	0,60	½	1,30	0,45	0,70
¼	1,75	1,20	0,65	¾	1,35	0,45	0,65
½	1,70	1,25	0,70	5	1,40	0,45	0,60
¾	1,65	1,25	0,80	¼	1,45	0,55	0,55
11	1,60	1,30	0,95	½	1,50	0,55	0,55
¼	1,55	1,30	0,95	¾	1,55	0,55	0,50
½	1,50	1,35	1,00	6	1,60	0,55	0,50
¾	1,45	1,30	1,05	¼	1,70	0,55	0,45
12	1,40	1,30	1,10	½	1,75	0,50	0,40

17 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,20	0,35	»	12	1,55	1,30	0,80
3/4	1,25	0,30	»	1/4	1,50	1,35	0,90
6	1,30	0,25	0,55	1/2	1,45	1,35	0,95
1/4	1,35	0,20	0,50	3/4	1,40	1,35	1,05
1/2	1,40	0,15	0,45	1	1,30	1,40	1,10
3/4	1,50	0,15	0,40	1/4	1,25	1,40	1,15
7	1,60	0,15	0,40	1/2	1,20	1,40	1,25
1/4	1,65	0,15	0,35	3/4	1,10	1,35	1,30
1/2	1,75	0,10	0,30	2	1,05	1,30	1,30
3/4	1,85	0,10	0,30	1/4	1,05	1,25	1,35
8	1,90	0,15	0,25	1/2	1,00	1,25	1,35
1/4	1,95	0,20	0,20	3/4	0,95	1,20	1,35
1/2	2,00	0,30	0,20	3	0,90	1,15	1,35
3/4	2,05	0,40	0,15	1/4	0,85	1,10	1,30
9	2,10	0,50	0,15	1/2	0,85	1,05	1,20
1/4	2,15	0,60	0,10	3/4	0,85	1,00	1,20
1/2	2,20	0,65	0,10	4	0,90	0,95	1,15
3/4	2,20	0,75	0,10	1/4	0,90	0,90	1,10
10	2,05	0,85	0,10	1/2	1,00	0,85	1,05
1/4	2,00	0,90	0,15	3/4	1,00	0,80	1,00
1/2	1,95	1,00	0,25	5	1,10	0,75	1,00
3/4	1,90	1,05	0,40	1/4	1,20	0,70	0,95
11	1,80	1,10	0,50	1/2	1,25	0,70	0,90
1/4	1,70	1,15	0,60	3/4	1,40	0,65	0,90
1/2	1,65	1,25	0,65	6	1,50	0,60	0,80
3/4	1,60	1,30	0,75	1/4	1,60	»	0,80
12	1,55	1,30	0,80	1/2	1,65	»	0,75

18 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	0,80	0,50	»	12	2,05	1,05	0,30
3/4	0,75	0,45	»	1/4	2,00	1,10	0,40
6	0,70	0,40	0,65	1/2	1,90	1,15	0,50
1/4	0,80	0,35	0,60	3/4	1,75	1,20	0,60
1/2	0,90	0,30	0,60	1	1,70	1,30	0,70
3/4	1,00	0,30	0,55	1/4	1,55	1,30	0,75
7	1,05	0,25	0,50	1/2	1,50	1,35	0,85
1/4	1,20	0,20	0,50	3/4	1,40	1,35	0,95
1/2	1,25	0,15	0,45	2	1,35	1,35	1,00
3/4	1,40	0,15	0,40	1/4	1,20	1,30	1,05
8	1,45	0,10	0,35	1/2	1,15	1,25	1,05
1/4	1,60	0,05	0,35	3/4	1,10	1,20	1,15
1/2	1,70	0,00	0,30	3	0,95	1,15	1,20
3/4	1,80	0,00	0,25	1/4	0,90	1,05	1,25
9	1,90	0,00	0,20	1/2	0,80	1,00	1,25
1/4	2,00	0,05	0,20	3/4	0,75	0,25	1,20
1/2	2,00	0,15	0,15	4	0,70	0,90	1,15
3/4	2,05	0,25	0.15	1/4	0,60	0,85	1,10
10	2,10	0,35	0,10	1/2	0,50	0,80	1,00
1/4	2,15	0,45	0,05	3/4	0,45	0,75	0,95
1/2	2,20	0,55	0,05	5	0,50	0,70	0,90
3/4	2,25	0,65	0,05	1/4	0,60	0,65	0,85
11	2,30	0,75	0,00	1/2	0,65	0,65	0,80
1/4	2,20	0,80	0,00	3/4	0,70	0,60	0,75
1/2	2,15	0,90	0,05	6	0,70	0,55	0,75
3/4	2,10	0,95	0,20	1/4	0,80	0,50	0,70
12	2,05	1,05	0,30	1/2	0,90	0,45	0,65

19 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	0,50	0,80	»	12	2,45	0,85	0,10
3/4	0,40	0,75	»	1/4	2,40	0,95	0,10
6	0,35	0,70	0,90	1/2	2,30	1,00	0,15
1/4	0,35	0,65	0,85	3/4	2,20	1,10	0,35
1/2	0,40	0,55	0,85	1	2,10	1,15	0,40
3/4	0,55	0,50	0,80	1/4	2,00	1,25	0,55
7	0,65	0,45	0,75	1/2	1,90	1,35	0,65
1/4	0,80	0,40	0,70	3/4	1,80	1,40	0,75
1/2	0,85	0,35	0,70	2	1,70	1,45	0,85
3/4	1,00	0,30	0,65	1/4	1,60	1,50	0,90
8	1,10	0,25	0,60	1/2	1,50	1,50	0,95
1/4	1,20	0,25	0,55	3/4	1,40	1,50	1,05
1/2	1,30	0,20	0,50	3	1,30	1,50	1,15
3/4	1,45	0,15	0,50	1/4	1,20	1,40	1,25
9	1,60	0,10	0,45	1/2	1,05	1,35	1,30
1/4	1,70	0,10	0,40	3/4	0,95	1,25	1,35
1/2	1,75	0,05	0,35	4	0,80	1,20	1,40
3/4	1,90	0,05	0,35	1/4	0,70	1,15	1,40
10	2,05	0,05	0,30	1/2	0,65	1,10	1,45
1/4	2,20	0,15	0,25	3/4	0,60	1,05	1,40
1/2	2,25	0,20	0,25	5	0,55	1,00	1,30
3/4	2,30	0,35	0,20	1/4	0,50	0,95	1,25
11	2,35	0,40	0,15	1/2	0,40	0,90	1,15
1/4	2,40	0,55	0,15	3/4	0,30	0,85	1,10
1/2	2,45	0,65	0,10	6	0,25	0,80	1,05
3/4	2,45	0,75	0,10	1/4	0,30	0,75	1,00
12	2,45	0,85	0,10	1/2	0,45	0,70	0,95

20 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	0,40	1,10	»	12	2,65	0,65	0,45
¾	0,30	1,05	»	¼	2,65	0,80	0,45
6	0,25	1,00	»	½	2,70	0,90	0,40
¼	0,20	0,95	1,25	¾	2,70	1,00	0,40
½	0,15	0,90	1,30	1	2,65	1,15	0,40
¾	0,20	0,85	1,30	¼	2,60	1,25	0,40
7	0,25	0,75	1,15	½	2,50	1,35	0,50
¼	0,40	0,70	1,10	¾	2,35	1,45	0,65
½	0,50	0,70	0,95	2	2,25	1,55	0,75
¾	0,55	0,65	0,90	¼	2,10	1,60	0,90
8	0,70	0,55	0,90	½	1,95	1,65	1,05
¼	0,70	0,50	0,95	¾	1,85	1,70	1,15
½	1,05	0,45	0,90	3	1,75	1,75	1,25
¾	1,15	0,45	0,85	¼	1,55	1,80	1,35
9	1,30	0,40	0,85	½	1,45	1,80	1,45
¼	1,45	0,35	0,80	¾	1,30	1,80	1,55
½	1,70	0,30	0,75	4	1,20	1,75	1,60
¾	1,80	0,25	0,75	¼	1,05	1,65	1,70
10	1,90	0,20	0,70	½	1,00	1,55	1,75
¼	2,00	0,20	0,65	¾	0,90	1,50	1,80
½	2,10	0,15	0,60	5	0,80	1,45	1,80
¾	2,25	0,15	0,60	¼	0,70	1,40	1,80
11	2,40	0,20	0,60	½	0,60	1,35	1,75
¼	2,50	0,30	0,55	¾	0,50	1,30	1,65
½	2,55	0,40	0,50	6	0,40	1,25	1,60
¾	2,60	0,55	0,50	¼	0,35	1,20	1,50
12	2,65	0,65	0,45	½	0,30	1,15	1,45

21 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	0,90	1,45	»	12	1,70	0,35	0,65
¾	0,75	1,40	»	¼	1,75	0,50	0,60
6	0,70	1,35	1,70	½	1,90	0,65	0,60
¼	0,60	1,30	1,65	¾	2.00	0,75	0,55
½	0,50	1,25	1,60	1	2,05	0,90	0,50
¾	0,45	1,20	1,55	¼	2,20	1,05	0,50
7	0,40	1,15	1,45	½	2,30	1,15	0,50
¼	0,35	1,05	1,40	¾	2,20	1,25	0,45
½	0,30	1,00	1,35	2	2,05	1,40	0,50
¾	0,40	0,95	1,35	¼	1,95	1,55	0,60
8	0,45	0,90	1,30	½	1,85	1,55	0,75
¼	0,50	0,85	1,25	¾	1,80	1,65	0,90
½	0,60	0,75	1,20	3	1,70	1,75	1,05
¾	0,65	0,70	1,15	¼	1,60	1,80	1,15
9	0,70	0,65	1,10	½	1,50	1,90	1,30
¼	0,80	0,60	1,10	¾	1,45	1,95	1,40
½	0,90	0,55	1,05	4	1,40	1,95	1,50
¾	0.95	0,55	1,00	¼	1,25	2,00	1,55
10	1,00	0,50	0,95	½	1,20	1,95	1,65
¼	1,10	0,40	0,90	¾	1,10	1,85	1,75
½	1,20	0,35	0,90	5	0,95	1,75	1,85
¾	1,25	0,35	0,85	¼	0,90	1,65	1,90
11	1,35	0,30	0,80	½	0,75	1,60	1,95
¼	1,45	0,30	0,75	¾	0,55	1,50	1,95
½	1,50	0,25	0,75	6	0,50	1,45	1,95
¾	1,60	0,30	0,70	¼	0,35	1,40	1,90
12	1,70	0,35	0,65	½	0,30	1,35	1,80

22 de Mayo.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,10	1,70	»	12	2,20	0,25	0,70
3/4	0,95	1,65	»	1/4	2,30	0,30	0,65
6	0,90	1,60	2,00	1/2	2,40	0,40	0,60
1/4	0,75	1,50	2,00	3/4	2,50	0.55	0,55
1/2	0,70	1,45	1,95	1	2,60	0,75	0,55
3/4	0,55	1,40	1,85	1/4	2,70	0,95	0,50
7	0,50	1,35	1,75	1/2	2,80	1,00	0,45
1/4	0,45	1,30	1,70	3/4	2,95	1,15	0,45
1/2	0,30	1,25	1,55	2	3,00	1,25	0,40
3/4	0,15	1,20	1,50	1/4	3,00	1,40	0,35
8	0,10	1,15	1,40	1/2	2,95	1,45	0,35
1/4	0,15	1,05	1,35	3/4	2,85	1,60	0,40
1/2	0,20	1,00	1,30	3	2,80	1,70	0,60
3/4	0,25	0,95	1,25	1/4	2,70	1,75	0,75
9	0,25	0,85	1,20	1/2	2,45	1,85	0,85
1/4	0,40	0,80	1,20	3/4	2,20	1,95	1,05
1/2	0,45	0;75	1,15	4	2,20	2,00	1,20
3/4	0,65	0,70	1,10	1/4	2,00	2,05	1,30
10	0,80	0,65	1,05	1/2	1,85	2,05	1,40
1/4	1,00	0,60	1,00	3/4	1,70	2,05	1,50
1/2	1,15	0,55	0,95	5	1,50	2,05	1,60
3/4	1,30	0,50	0,90	1/4	1,40	2,00	1,75
11	1,50	0,45	0,85	1/2	1,20	1,90	1,80
1/4	1,55	0,40	0,80	3/4	1,05	1,80	1,90
1/2	1,80	0,35	0.80	6	0,95	1,75	1,95
3/4	1,95	0,30	0,75	1/4	0,75	1,65	2,00
12	2,20	0,25	0,70	1/2	0,60	1,60	2,05

23 de Mayo.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,55	2,10	»	12	1,80	0,45	0,80
¾	1,45	2,10	»	¼	1,85	0,40	0,75
6	1,25	1,95	1,80	½	2,00	0,35	0,70
¼	1,20	1,80	1,85	¾	2,25	0,30	0,70
½	1,10	1,70	1,95	1	2,65	0,35	0,65
¾	1,00	1,65	2,00	¼	2,70	0,45	0,60
7	0,80	1,55	2,00	½	3,00	0,60	0,55
¼	0,55	1,50	2,00	¾	3,10	0,75	0,50
½	0,50	1,45	1,90	2	3,15	0,90	0,45
¾	0,40	1,40	1,80	¼	3,20	1,00	0,45
8	0,30	1,35	1,70	½	3,25	1,10	0,40
¼	0,20	1,30	1,65	¾	3,25	1,20	0,35
½	0,15	1,25	1,55	3	3,20	1,35	0,35
¾	0,10	1,15	1,45	¼	3,15	1,55	0,40
9	0,15	1,10	1,40	½	3,10	1,65	0,55
¼	0,20	1,05	1,35	¾	3,00	1,75	0,70
½	0,30	1,00	1,30	4	2,85	1,80	0,80
¾	0,35	0,95	1,25	¼	2,70	1,90	0,90
10	0,50	0,85	1,20	½	2,50	2,00	1,10
¼	0,65	0,80	1,15	¾	2,25	2,05	1,25
½	0,80	0,75	1,10	5	2,15	2,00	1,35
¾	0,95	0,70	1,05	¼	2,00	2,15	1,45
11	1,15	0,65	1,00	½	1,85	2,30	1,55
¼	1,25	0,55	0,95	¾	1,70	2,40	1,65
½	1,35	0,50	0,90	6	1,50	2,45	1,75
¾	1,55	0,45	0,85	¼	1,40	»	1,85
12	1,80	0,45	0,80	½	1,30	»	1,90

26 de Mayo.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,50	»	»	12	0,65	»	2,10
3/4	2,40	»	»	1/4	0,80	»	2,05
6	2,25	»	»	1/2	0,90	»	2,05
1/4	2,20	»	1,55	3/4	1,00	»	2,05
1/2	2,05	»	1,65	1	1,10	»	2,05
3/4	2,00	»	1,75	1/4	1,20	»	2,00
7	1,90	»	1,85	1/2	1,40	»	2,00
1/4	1,75	»	1,95	3/4	1,50	»	1,95
1/2	1,70	»	2,05	2	1,60	»	1,95
3/4	1,55	»	2,15	1/4	1,75	»	1,95
8	1,50	»	2,25	1/2	1,90	»	1,95
1/4	1,40	»	2,30	3/4	2,10	»	1,95
1/2	1,25	»	2,45	3	2,30	»	1,95
3/4	1,20	»	2,45	1/4	2,40	»	1,95
9	1,05	»	2,50	1/2	2,50	»	1,95
1/4	1,00	»	2,50	3/4	2,60	»	1,95
1/2	0,85	»	2,50	4	2,80	»	1,95
3/4	0,80	»	2,45	1/4	2,90	»	1,95
10	0,65	»	2,40	1/2	2,95	»	1,95
1/4	0,60	»	2,35	3/4	3,00	»	2,00
1/2	0,50	»	2,30	5	2,95	»	2,00
3/4	0,45	»	2,25	1/4	2,90	»	2,05
11	0,40	»	2,20	1/2	2,85	»	2,05
1/4	0,40	»	2,20	3/4	2,80	»	2,10
1/2	0,45	»	2,15	6	2,70	»	2,15
3/4	0,50	»	2,15	1/4	2,65	»	2,25
12	0,65	»	2,10	1/2	2,60	»	2,35

27 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,60	»	»	12	0,70	»	»
3/4	2,50	»	»	1/4	0,70	»	»
6	2,40	»	»	1/2	0,70	»	»
1/4	2,25	»	»	3/4	0,70	»	»
1/2	2,20	»	»	1	0,75	»	»
3/4	2,05	»	»	1/4	1,00	»	»
7	2,00	»	»	1/2	1,05	»	»
1/4	1,85	»	»	3/4	1,20	»	»
1/2	1,80	»	»	2	1,25	»	»
3/4	1,65	»	»	1/4	1,40	»	»
8	1,60	»	»	1/2	1,50	»	»
1/4	1,50	»	»	3/4	1,60	»	»
1/2	1,40	»	»	3	1,75	»	»
3/4	1,25	»	»	1/4	1,90	»	»
9	1,20	»	»	1/2	2,00	»	»
1/4	1,15	»	»	3/4	2,10	»	»
1/2	1,10	»	»	4	2,20	»	»
3/4	1,05	»	»	1/4	2,25	»	»
10	1,00	»	»	1/2	2,50	»	»
1/4	0,85	»	»	3/4	2,60	»	»
1/2	0,80	»	»	5	2,70	»	»
3/4	0,75	»	»	1/4	2,75	»	»
11	0,70	»	»	1/2	2,75	»	»
1/4	0,65	»	»	3/4	2,75	»	»
1/2	0,65	»	»	6	2,70	»	»
3/4	0,65	»	»	1/4	2,65	»	»
12	0,70	»	»	1/2	2,65	»	»

28 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,20	»	»	12	0,75	»	»
¾	2,25	»	»	¼	0,70	»	»
6	2.40	»	»	½	0,65	»	»
¼	2,50	»	»	¾	0,60	»	»
½	2,40	»	»	1	0,65	»	»
¾	2,35	»	»	¼	0,70	»	»
7	2,30	»	»	½	0,80	»	»
¼	2,25	»	»	¾	0,90	»	»
½	2,20	»	»	2	0,90	»	»
¾	2,15	»	»	¼	0,95	»	»
8	2,10	»	»	½	1,10	»	»
¼	2,00	»	»	¾	1,15	»	»
½	1,95	»	»	3	1,20	»	»
¾	1,90	»	»	¼	1,35	»	»
9	1,75	»	»	½	1,45	»	»
¼	1,70	»	»	¾	1,60	»	»
½	1,55	»	»	4	1,65	»	»
¾	1,50	»	»	¼	1,85	»	»
10	1,40	»	»	½	2,00	»	»
¼	1,30	»	»	¾	2,05	»	»
½	1,20	»	»	5	2,20	»	»
¾	1,10	»	»	¼	2,30	»	»
11	1,00	»	»	½	2,35	»	»
¼	0,95	»	»	¾	2,40	»	»
½	0,90	»	»	6	2,35	»	»
¾	0,80	»	»	¼	2,35	»	»
12	0,75	»	»	½	2,50	»	»

29 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta	Sevilla.
1/2	1,75	»	»	12	1,05	2,10	»
3/4	1,80	»	»	1/4	1,00	2,05	»
6	1,85	»	»	1/2	0,95	1,95	»
1/4	1,90	»	»	3/4	0,90	1,90	»
1/2	1,95	»	»	1	0,85	1,85	»
3/4	2,00	1,40	»	1/4	0,90	1,80	»
7	2,05	1,40	»	1/2	0,75	1,75	»
1/4	2,10	1,50	»	3/4	0,80	1,70	»
1/2	2,10	1,55	»	2	0,80	1,65	»
3/4	2,15	1,60	»	1/4	0,80	1,60	»
8	2,15	1,65	»	1/2	0,80	1,55	»
1/4	2,10	1,70	»	3/4	0.85	1,55	»
1/2	2,05	1,75	»	3	0,90	1,50	»
3/4	2,05	1,80	»	1/4	0,95	1,45	»
9	2,00	1,85	»	1/2	1,00	1,45	»
1/4	1,95	1,90	»	3/4	1.05	1,40	»
1/2	1,90	1,95	»	4	1,10	1,35	»
3/4	1,85	2,00	»	1/4	1,15	1,35	»
10	1,80	2,00	»	1/2	1,20	1,30	»
1/4	1,75	2,00	»	3/4	1,25	1,30	»
1/2	1,60	2,00	»	5	1,30	1,25	»
3/4	1,50	2,10	»	1/4	1,50	1,15	»
11	1,45	2,10	»	1/2	1,65	1,10	»
1/4	1,40	2,10	»	3/4	1,80	1,10	»
1/2	1,35	2,15	»	6	1,85	1,05	»
3/4	1,20	2,15	»	1/4	2,00	1,00	»
12	1,05	2,10	»	1/2	2,05	0,95	»

30 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,35	1,50	»	12	1,55	2,05	»
¾	1,45	1,50	»	¼	1,50	2,05	»
6	1,50	1,45	»	½	1,40	2,05	»
¼	1,60	1,45	»	¾	1,35	2,00	»
½	1,55	1,45	»	1	1,30	2,00	»
¾	1,65	1,45	»	¼	1,25	1,95	»
7	1,65	1,40	»	½	1,20	1,95	»
¼	1,80	1,40	»	¾	1,15	1,90	»
½	1,75	1,40	»	2	1,00	1,85	»
¾	1,90	1,40	»	¼	0,95	1,80	»
8	1,85	1,45	»	½	0,95	1,75	»
¼	2,00	1,45	»	¾	0,90	1,70	»
½	1,95	1,50	»	3	0,85	1,65	»
¾	2,10	1,55	»	¼	0,80	1,65	»
9	2,10	1,60	»	½	0,75	1,60	»
¼	2,10	1,65	»	¾	0,90	1,55	»
½	2,10	1,70	»	4	0,85	1,50	»
¾	2,05	1,75	»	¼	0,90	1,45	»
10	2,00	1,85	»	½	1,00	1,45	»
¼	1,95	1,90	»	¾	0,95	1,40	»
½	1,90	1,95	»	5	1,00	1,35	»
¾	1,85	2,00	»	¼	1,05	1,35	»
11	1,80	2,05	»	½	1,30	1,30	»
¼	1,70	2,05	»	¾	1,35	1,30	»
½	1,65	2,05	»	6	1,50	1,30	»
¾	1,60	2,05	»	¼	1,60	1,25	»
12	1,55	2,05	»	½	1,70	1,25	»

31 *de Mayo.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,35	1,20	»	12	1,85	2,00	»
¾	1,40	1,20	»	¼	1,90	2,00	»
6	1,45	1,15	»	½	1,80	2,00	»
¼	1,50	1,10	»	¾	1,70	2,00	»
½	1,55	1,00	»	1	1,60	1,95	»
¾	1,60	1,05	»	¼	1,55	1,95	»
7	1,65	1,05	»	½	1,50	1,90	»
¼	1,70	1,05	»	¾	1,45	1,80	»
½	1,75	1,00	»	2	1,40	1,75	»
¾	1,80	1,00	»	¼	1,30	1,70	»
8	1,85	1,00	»	½	1,25	1,65	»
¼	1,90	1,00	»	¾	1,20	1,60	»
½	1,95	1,00	»	3	1,10	1,55	»
¾	2,00	1,00	»	¼	1,05	1,50	»
9	2,05	1,05	»	½	1,00	1,45	»
¼	2,10	1,05	»	¾	1,00	1,40	»
½	2,15	1,10	»	4	1,00	1,40	»
¾	2,20	1,25	»	¼	0,90	1,35	»
10	2,20	1,30	»	½	0,85	1,30	»
¼	2,25	1,35	»	¾	0,90	1,25	»
½	2,25	1,50	»	5	1,00	1,20	»
¾	2,20	1,60	»	¼	1,05	1,15	»
11	2,15	1,75	»	½	1,10	1,15	»
¼	2,10	1,85	»	¾	1,20	1,10	»
½	2,05	1,90	»	6	1,15	1,05	»
¾	2,00	1,95	»	¼	1,25	1,00	»
12	1,85	2,00	»	½	1,40	0,90	»

1.° de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,20	1,15	»	12	2,25	1,65	1,85
3/4	1,25	1,10	»	1/4	2,20	1,75	1,90
6	1,30	1,05	2,25	1/2	2,10	1,85	1,95
1/4	1,35	1,05	2,25	3/4	2,00	1,90	2,05
1/2	1,40	1,00	2,15	1	1,90	1,95	2,15
3/4	1,45	0,95	2,15	1/4	1,85	2,00	2,25
7	1,50	0,90	2,10	1/2	1,80	2,05	2,30
1/4	1,55	0,85	2,10	3/4	1,70	2,05	2,35
1/2	1,60	0,85	2,05	2	1,65	2,05	2,40
3/4	1,65	0,80	2,05	1/4	1,60	2,00	2,45
8	1,70	0,75	2,00	1/2	1,50	1,95	2,45
1/4	1,75	0,75	2,00	3/4	1,40	1,90	2,50
1/2	1,80	0,70	2,00	3	1,30	1,85	2,45
3/4	1,85	0,70	1,95	1/4	1,20	1,75	2,45
9	1,90	0,65	1,95	1/2	1,10	1,65	2,40
1/4	1,95	0,65	1,90	3/4	1,05	1,60	2,35
1/2	2,00	0,65	1,90	4	1,00	1,55	2,35
3/4	2,05	0,70	1,85	1/4	0,95	1,50	2,30
10	2,10	0,70	1,85	1/2	0,90	1,40	2,25
1/4	2,15	0,80	1,85	3/4	0,85	1,35	2,25
1/2	2,20	0,95	1,85	5	0,85	1,30	2,20
3/4	2,25	1,10	1,85	1/4	0,80	1,25	2,20
11	2,30	1,20	1,85	1/2	0,75	1,15	2,15
1/4	2,30	1,30	1,80	3/4	0,75	1,10	2,15
1/2	2,30	1,45	1,80	6	0,85	1,05	2,10
3/4	2,25	1,60	1,80	1/4	0,90	1,00	2,10
12	2,25	1,65	1,85	1/2	0,95	0,95	2,05

2 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,10	1,20	»	12	2,45	1,15	1,45
3/4	1,15	1,15	»	1/4	2,50	1,30	1,45
6	1,20	1,10	2,00	1/2	2,40	1,40	1,45
1/4	1,25	1,05	1,95	3/4	2,35	1,55	1,50
1/2	1,30	1,00	1,95	1	2,25	1,60	1,60
3/4	1,35	0,95	1,90	1/4	2,10	1,70	1,70
7	1,40	0,90	1,90	1/2	2,05	1,80	1,80
1/4	1,45	0,85	1,85	3/4	2,00	1,85	1,90
1/2	1,50	0,80	1,85	2	1,85	1,90	2,00
3/4	1,55	0,75	1,80	1/4	1,80	1,95	2,10
8	1,60	0,70	1,75	1/2	1,65	2,00	2,20
1/4	1,65	0,65	1,75	3/4	1,60	1,95	2,25
1/2	1,70	0,60	1,70	3	1,50	1,95	2,30
3/4	1,75	0,60	1,70	1/4	1,40	1,85	2,35
9	1,80	0,55	1,65	1/2	1,30	1,80	2,35
1/4	1,85	0,50	1,65	3/4	1,25	1,75	2,35
1/2	1,90	0,50	1,60	4	1,20	1,70	2,30
3/4	1,95	0,45	1,60	1/4	1,10	1,60	2,25
10	2,00	0,45	1,55	1/2	1,00	1,55	2,20
1/4	2,05	0,45	1,55	3/4	0,85	1,50	2,15
1/2	2,10	0,50	1,50	5	0,80	1,45	2,10
3/4	2,15	0,50	1,50	1/4	0,75	1,35	2,05
11	2,20	0,60	1,45	1/2	0,70	1,30	2.00
1/4	2,30	0,75	1,45	3/4	0,65	1,25	2,00
1/2	2,35	0,90	1,45	6	0,60	1,15	1,95
3/4	2,40	1,05	1,45	1/4	0,55	1,10	1,90
12	2,45	1,15	1,45	1/2	0,60	1,05	1,90

3 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,00	1,40	»	12	2,35	0,80	1,25
¾	0,85	1,30	1,95	¼	2,40	0,95	1,25
6	0,80	1,25	1,95	½	2,45	1,05	1,20
¼	0,65	1,20	2,00	¾	2,40	1,20	1,20
½	0,60	1,10	1,85	1	2,35	1,30	1,20
¾	0,65	1,05	1,85	¼	2,30	1,30	1,30
7	0,80	1,00	1,80	½	2,15	1,50	1,40
¼	0,85	0,90	1,80	¾	2,10	1,60	1,50
½	1,00	0,85	1,75	2	2,00	1,70	1,65
¾	1,05	0,80	1,70	¼	1,95	1,75	1,85
8	1,10	0,75	1,70	½	1,90	1,80	1,90
¼	1,15	0,70	1,65	¾	1,80	1,85	2,00
½	1,20	0,65	1,60	3	1,85	1,90	2,10
¾	1,25	0,60	1,60	¼	1,60	1,90	2,20
9	1,30	0,55	1,55	½	1,50	1,95	2,25
¼	1,35	0,55	1,55	¾	1,45	1,90	2,30
½	1,40	0,50	1,50	4	1,35	1,85	2,35
¾	1,50	0,45	1,45	¼	1,25	1,80	2,35
10	1,65	0,40	1,45	½	1,15	1,75	2,35
¼	1,80	0,40	1,40	¾	1,10	1,70	2,35
½	1,85	0,35	1,40	5	1,00	1,60	2,25
¾	2,05	0,35	1,35	¼	0,90	1,55	2,20
11	2,15	0,40	1,35	½	0,80	1,50	2,15
¼	2,30	0,40	1,30	¾	0,70	1,45	2,10
½	2,35	0,50	1,30	6	0,60	1,40	2,05
¾	2,35	0,70	1,25	¼	0,55	1,30	2,00
12	2,35	0,80	1,25	½	0,55	1,25	1,95

4 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta	Sevilla.
½	0,65	1,55	»	12	2,25	0,50	1,20
¾	0,60	1,50	»	¼	2,30	0,65	1,25
6	0,50	1,40	2,05	½	2,40	0,80	1,20
¼	0,45	1,35	2,00	¾	2,50	0,95	1,20
½	0,35	1,30	1,95	1	2,55	1,10	1,15
¾	0,25	1,25	1,95	¼	2,80	1,20	1,15
7	0,25	1,20	1,90	½	2,70	1,30	1,20
¼	0,35	1,10	1,85	¾	2,60	1,40	1,20
½	0,50	1,05	1,85	2	2,50	1,50	1,35
¾	0,60	0,95	1,80	¼	2,40	1,60	1,50
8	0,70	0,90	1,75	½	2,30	1,70	1,60
¼	0,70	0,85	1,75	¾	2,20	1,75	1,75
½	0,75	0,80	1,70	3	2,10	1,85	1,85
¾	0,80	0,75	1,65	¼	2,00	1,90	1,95
9	0,95	0,70	1,65	½	1,90	1,95	2,05
¼	1,05	0,65	1,60	¾	1,80	2,00	2,15
½	1,20	0,60	1,55	4	1,70	2,00	2,20
¾	1,25	0,55	1,55	¼	1,60	2,05	2,30
10	1,50	0,50	1,50	½	1,50	2,00	2,35
¼	1,60	0,50	1,45	¾	1,40	1,90	2,35
½	1,80	0,45	1,45	5	1,30	1,80	2,40
¾	1,90	0,40	1,40	¼	1,20	1,75	2,40
11	2,05	0,40	1,35	½	1,10	1,70	2,35
¼	2,15	0,40	1,35	¾	1,00	1,65	2,30
½	2,10	0,40	1,30	6	0,90	1,60	2,25
¾	2,20	0,40	1,30	¼	0,85	1,50	2,20
12	2,25	0,50	1,20	½	0,80	1,45	2,15

5 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,30	1,75	»	12	2,30	0,40	1,35
¾	1,20	1,65	»	¼	2,40	0,45	1,30
6	1,05	1,65	»	½	2,50	0,50	1,30
¼	1,00	1,55	2,20	¾	2,55	0,65	1,25
½	0,90	1,50	2,15	1	2,60	0,80	1,25
¾	0,75	1,45	2,05	¼	2,65	0,95	1,20
7	0,70	1,40	2,05	½	2,65	1,10	1,20
¼	0,60	1,30	2,00	¾	2,65	1,20	1,20
½	0,55	1,25	1,95	2	2,65	1,30	1,20
¾	0,50	1,15	1,90	¼	2,65	1,40	1,25
8	0,50	1,10	1,90	½	2,60	1,50	1,35
¼	0,50	1,05	1,85	¾	2,60	1,60	1,45
½	0,55	1,00	1,80	3	2,55	1,70	1,60
¾	0,60	0,90	1,75	¼	2,45	1,80	1,75
9	0,70	0,85	1,75	½	2,25	1,90	1,85
¼	0,80	0,80	1,70	¾	2,10	1,95	1,95
½	0,90	0,75	1,65	4	1,95	2,00	2,05
¾	1,05	0,70	1,60	¼	1,90	2,05	2,15
10	1,30	0,65	1,55	½	1,80	2,05	2,25
¼	1,40	0,60	1,55	¾	1,65	2,10	2,30
½	1,50	0,55	1,50	5	1,55	2,10	2,35
¾	1,65	0,50	1,50	¼	1,45	2,05	2,40
11	1,80	0,50	1,45	½	1,30	2,00	2,45
¼	2,00	0,45	1,45	¾	1,20	1,95	2,45
½	2,10	0,40	1,40	6	1,05	1,80	2,45
¾	2,20	0,40	1,35	¼	0,90	1,75	2,40
12	2,30	0,40	1,35	½	0,80	1,70	2,35

6 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,40	1,85	»	12	2,10	0,40	1,45
¾	1,30	1,80	»	¼	2,15	0,40	1,40
6	1,20	1,75	2,30	½	2,25	0,40	1,35
¼	1,05	1,65	2,30	¾	2,45	0,45	1,35
½	1,00	1,60	2,25	1	2,50	0,50	1,30
¾	0,90	1,55	2,20	¼	2,55	0,60	1,30
7	0,80	1,50	2,10	½	2,60	0,75	1,25
¼	0,65	1,45	2,05	¾	2,55	0,90	1,25
½	0,60	1,30	2,05	2	2,55	1,05	1,25
¾	0,55	1,30	2,00	¼	2,55	1,15	1,20
8	0,50	1,20	1,95	½	2,60	1,25	1,20
¼	0,45	1,15	1,95	¾	2,60	1,40	1,25
½	0,40	1,10	1,90	3	2,55	1,50	1,35
¾	0,45	1,05	1,85	¼	2,50	1,55	1,45
9	0,55	1,00	1,80	½	2,40	1,65	1,55
¼	0,60	0,95	1,80	¾	2,30	1,75	1,70
½	0,70	0,90	1,75	4	2,20	1,85	1,80
¾	0,80	0,80	1,70	¼	2,15	1,90	1,90
10	0,90	0,75	1,70	½	2,05	1,95	2,00
¼	1,05	0,70	1,65	¾	1,95	2,00	2,10
½	1,30	0,65	1,60	5	1,80	2,05	2,20
¾	1,40	0,65	1,55	¼	1,70	2,05	2,30
11	1,50	0,60	1,55	½	1,60	2,05	2,35
¼	1,55	0,55	1,50	¾	1,50	1,95	2,40
½	1,90	0,50	1,50	6	1,40	1,90	2,45
¾	2,00	0,45	1,45	¼	1,25	1,80	2,45
12	2,10	0,40	1,45	½	1,10	1,75	2,35

7 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,35	1,90	»	12	1,60	0'50	1,50
3/4	1,30	1,90	»	1/4	1,70	0,45	1,45
6	1,15	1,85	2,25	1/2	1,85	0,45	1,45
1/4	1,10	1,75	2,30	3/4	2,00	0,40	1,40
1/2	1,00	1,70	2,30	1	2,05	0,40	1;40
3/4	0,85	1,65	2,25	1/4	2,20	0,40	1,35
7	0,80	1,60	2,20	1/2	2,30	0,40	1,35
1/4	0,65	1,55	2,15	3/4	2,40	0,50	1,35
1/2	0,60	1,50	2,10	2	2,45	0,75	1,30
3/4	0,50	1,45	2,05	1/4	2,50	0,85	1,30
8	0.40	1,35	2,00	1/2	2,55	0,90	1,25
1/4	0;35	1,30	1,95	3/4	2,60	1,10	1,25
1/2	0,30	1,20	1,95	3	2,65	1,25	1,25
3/4	0,35	1,15	1,90	1/4	2,65	1,35	1,25
9	0,40	1,10	1,85	1/2	2,60	1,45	1,25
1/4	0,45	1,00	1,85	3/4	2,55	1,55	1,45
1/2	0,50	0,95	1,80	4	2,50	1,65	1,55
3/4	0,55	0,90	1,75	1/4	2,40	1,75	1,65
10	0,70	0,85	1,75	1/2	2,25	1,80	1,75
1/4	0,75	0,80	1,70	3/4	2,20	1,90	1,90
1/2	0,90	0,75	1,65	5	2,10	1,95	2,00
3/4	1,00	0,70	1,65	1/4	1,95	2,00	2,10
11	1,15	0,65	1,60	1/2	1,80	2,05	2,20
1/4	1,25	0,60	1,60	3/4	1,70	2,05	2,30
1/2	1,40	0,55	1,55	6	1,60	2,10	2,35
3/4	1,50	0,55	1,55	1/4	1,45	2,00	2,40
12	1,60	0,50	1,50	1/2	1,25	1,95	2,40

8 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,60	1.85	»	12	1,50	0,65	1,70
¾	1,50	1,80	»	¼	1,60	0,65	1,70
6	1,40	1,80	2,15	½	1,65	0,60	1,70
¼	1,35	1,90	2,20	¾	1,80	0,55	1,65
½	1,20	1,90	2.25	1	1,85	0,55	1,65
¾	1,10	1,80	2,30	¼	2,05	0,50	1,65
7	1,05	1,75	2,35	½	2.20	0,50	1,60
¼	0,95	1,70	2,35	¾	2,25	0,50	1,60
½	0,90	1,65	2,30	2	2,40	0,55	1,60
¾	0,75	1,60	2,25	¼	2,50	0,60	1,55
8	0,65	1,65	2,15	½	2,45	0,70	1,55
¼	0,60	1,50	2,10	¾	2.55	0,85	1,55
½	0,50	1,45	2,05	3	2,65	1,05	1,55
¾	0,45	1,40	2,00	¼	2,60	1,15	1,55
9	0,40	1,35	2,00	½	2,60	1,30	1,55
¼	0,35	1,25	1,95	¾	2,55	1,45	1,50
½	0,40	1,20	1,90	4	2,55	1,55	1,55
¾	0,40	1,15	1,90	¼	2,50	1,65	1,65
10	0,50	1,05	1,85	½	2,40	1,75	1,70
¼	0,60	1,00	1,85	¾	2,25	1,80	1,80
½	0,70	0,95	1,85	5	2.15	1,90	1,95
¾	0,80	0,90	1,80	¼	2,00	2,00	2,05
11	1,00	0,85	1,80	½	1,85	2,05	2,20
¼	1,10	0,80	1,75	¾	1,70	2,10	2,30
½	1,30	0,75	1,75	6	1,55	2,15	2,35
¾	1,40	0,70	1,70	¼	1,45	2,15	2,40
12	1,50	0,65	1,70	½	1,40	2,15	2,45

9 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,00	1,85	»	12	1,10	0,80	1,85
¾	1,90	1,90	»	¼	1,15	0,80	1,85
6	1,80	1,95	2,10	½	1,30	0,75	1,85
¼	1,65	2,00	2,20	¾	1,35	0,70	1,80
½	1,60	2,00	2,25	1	1,50	0,65	1,80
¾	1,50	2,00	2,35	¼	1,55	0,65	1,75
7	1,35	1,95	2,40	½	1,75	0,60	1,75
¼	1,30	1,90	2,40	¾	1,85	0,60	1,75
½	1,15	1,85	2,40	2	2,05	0,60	1,75
¾	1,10	1,80	2,40	¼	2,15	0,60	1,70
8	0,95	1,70	2,35	½	2,25	0,60	1,70
¼	0,90	1,65	2,30	¾	2,35	0,65	1,70
½	0,75	1,60	2,25	3	2,45	0,80	1,70
¾	0,70	1,50	2,20	¼	2,60	0,95	1,65
9	0,65	1,45	2,15	½	2,65	1,10	1,65
¼	0,60	1,40	2,10	¾	2,70	1,30	1,65
½	0,55	1,35	2,05	4	2,70	1,40	1,65
¾	0,45	1,30	2,05	¼	2,70	1,55	1,65
10	0,55	1,25	2,05	½	2,65	1,65	1,65
¼	0,60	1,20	1,95	¾	2,60	1,80	1,75
½	0,70	1,15	1,95	5	2,50	1,90	1,90
¾	0,75	1,05	1,95	¼	2,45	1,95	2,00
11	0,80	1,00	1,95	½	2,30	2,05	2,15
¼	0,85	0,95	1,90	¾	2,15	2,15	2,25
½	0,90	0,90	1,85	6	2,10	2,20	2,35
¾	1,00	0,85	1,85	¼	2,00	1,95	2,45
12	1,10	0,80	1,85	½	1,90	1,95	2,55

10 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,20	1,70	»	12	0,90	0,70	1,70
3/4	2,10	1,80	»	1/4	0,95	0,65	1,70
6	2,05	1,85	1,85	1/2	1,20	0,60	1,65
1/4	1,95	1,90	1,95	3/4	1,30	0,60	1,65
1/2	1,90	1,95	2,10	1	1,40	0,55	1,60
3/4	1,75	2,00	2,20	1/4	1,50	0,50	1,60
7	1,70	2,00	2,25	1/2	1,60	0,45	1,55
1/4	1,55	2,00	2,30	3/4	1,70	0,45	1,50
1/2	1,45	1,95	2,35	2	1,80	0,40	1,50
3/4	1,40	1,90	2,35	1/4	1,90	0,40	1,50
8	1,30	1,85	2,35	1/2	2,00	0,30	1,45
1/4	1,20	1,80	2,35	3/4	2,10	0,35	1,40
1/2	1,10	1,70	2,30	3	2,20	0,35	1,40
3/4	1,00	1,65	2,25	1/4	2,30	0,45	1,35
9	0,90	1,60	2,15	1/2	2,40	0,50	1,35
1/4	0,80	1,55	2,10	3/4	2,50	0,75	1,30
1/2	0,70	1,40	2,05	4	2,55	0,90	1,30
3/4	0,60	1,30	2,00	1/4	2,70	1,05	1,30
10	0,60	0,95	2,00	1/2	2,70	1,15	1,25
1/4	0,55	1,10	1,95	3/4	2,60	1,20	1,25
1/2	0,50	1,05	1,90	5	2,50	1,30	1,30
3/4	0,40	1,05	1,85	1/4	2,45	1,55	1,40
11	0,50	1,05	1,85	1/2	2,40	1,65	1,40
1/4	0,60	0,95	1,80	3/4	2,35	1,75	1,65
1/2	0,70	0,80	1,75	6	2,30	1,80	1,90
3/4	0,80	0,75	1,75	1/4	2,15	1,90	2,00
12	0,90	0,70	1,70	1/2	2,05	1,95	2,05

11 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,30	1,10	»	12	0,65	0,80	1,55
3/4	2,20	1,20	»	1/4	0,75	0,75	1,50
6	2,15	1,30	1,15	1/2	0,85	0,70	1,45
1/4	2,05	1,45	1,30	3/4	0,95	0,65	1,40
1/2	2,05	1,50	1,45	1	1,00	0,60	1,40
3/4	1,95	1,55	1,60	1/4	1,10	0,55	1,35
7	1,85	1,65	1,75	1/2	1,20	0,40	1,35
1/4	1,75	1,70	1,85	3/4	1,25	0,35	1,30
1/2	1,65	1,70	1,95	2	1,35	0,35	1,25
3/4	1,60	1,85	2,00	1/4	1,50	0,30	1,25
8	1,50	1,85	2,05	1/2	1,60	0,25	1,20
1/4	1,40	1,70	2,15	3/4	1,65	0,25	1,20
1/2	1,30	1,65	2,15	3	1,75	0,20	1,15
3/4	1,20	1,60	2,20	1/4	1,95	0,25	1,15
9	1,10	1,50	2,20	1/2	2,10	0,25	1,10
1/4	1,00	1,45	2,10	3/4	2,15	0,35	1,05
1/2	0,95	1,35	2,05	4	2,30	0,50	1,05
3/4	0,90	1,30	2,00	1/4	2,35	0,65	1,00
10	0,80	1,20	1,90	1/2	2,40	0,75	1,00
1/4	0,75	1,15	1,85	3/4	2,45	0,95	1,00
1/2	0,70	1,10	1,75	5	2,45	1,05	1,00
3/4	0,60	1,05	1,70	1/4	2,50	1,10	1,00
11	0,50	1,00	1,70	1/2	2,50	1,35	1,00
1/4	0,40	0,95	1,65	3/4	2,45	1,40	1,15
1/2	0,50	0,90	1,60	6	2,40	1,50	1,25
3/4	0,60	0,85	1,55	1/4	2,35	1,60	1,45
12	0,65	0,80	1,55	1/2	2,30	1,65	1,70

12 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,30	0,60	»	12	0,70	0,80	1,45
¾	2,20	0,80	»	¼	0,70	0,75	1,45
6	2,25	0,95	0,90	½	0,70	0,70	1,40
¼	2,30	1,00	0,90	¾	0,75	0,60	1,35
½	2,25	1,15	0,90	1	0,75	0,55	1,35
¾	2,25	1,20	1,00	¼	0,80	0,50	1,30
7	2,25	1,30	1,20	½	0,90	0,45	1,25
¼	2,15	1,40	1,30	¾	1,05	0,40	1,25
½	2,00	1,45	1,40	2	1,15	0,35	1,20
¾	1,90	1,50	1,55	¼	1,20	0,30	1,15
8	1,75	1,55	1,65	½	1,30	0,30	1,15
¼	1,70	1,55	1,75	¾	1,40	0,25	1,10
½	1,60	1,60	1,85	3	1,50	0,20	1,10
¾	1,45	1,55	1,90	¼	1,60	0,15	1,05
9	1,55	1,50	1,95	½	1,70	0,15	1,05
¼	1,25	1,50	1,95	¾	1,80	0,15	1,00
½	1,20	1,40	2,00	4	1,90	0,15	0,95
¾	1,10	1,35	1,95	¼	2,00	0,20	0,95
10	1,05	1,30	1,95	½	2,10	0,30	0,90
¼	1,00	1,20	1,90	¾	2,15	0,45	0,80
½	0,90	1,15	1,80	5	2,30	0,55	0,85
¾	0,85	1,10	1,70	¼	2,30	0,70	0,85
11	0,80	1,05	1,65	½	2,30	0,80	0,85
¼	0,70	1,00	1,60	¾	2,30	0,90	0,85
½	0,65	0,95	1,55	6	2,35	1,00	0,85
¾	0,65	0,85	1,50	¼	2,40	1,10	0,90
12	0,70	0,80	1,45	½	2,30	1,25	1,00

13 de *Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,65	0,20	»	12	0,60	1,05	1,55
¾	1,75	0,20	»	¼	0,50	0,95	1,50
6	1,90	0,30	0,85	½	0,35	0,90	1,45
¼	1,95	0,45	0,85	¾	0,40	0,85	1,40
½	2,05	0,55	0,80	1	0,50	0,80	1,35
¾	2,10	0,70	0,75	¼	0,60	0,75	1,35
7	2,05	0,80	0,75	½	0,70	0,70	1,35
¼	2,00	0,90	0,80	¾	0,80	0,60	1,30
½	1,95	1,00	0,85	2	0,85	0,55	1,25
¾	1,95	1,10	1,00	¼	0,90	0,50	1,25
8	1,90	1,15	1,10	½	1,00	0,45	1,20
¼	1,90	1,20	1,25	¾	1,10	0,40	1,15
½	1,85	1,30	1,40	3	1,20	0,35	1,15
¾	1,80	1,35	1,50	¼	1,30	0,30	1,10
9	1,70	1,40	1,55	½	1,35	0,30	1,05
¼	1,60	1,45	1,65	¾	1,50	0,25	1,05
½	1,50	1,50	1,70	4	1,60	0,20	1,00
¾	1,40	1,50	1,75	¼	1,65	0,15	0,95
10	1,40	1,45	1,85	½	1,70	0,15	0,95
¼	1,20	1,40	1,85	¾	1,75	0,15	0,90
½	1,10	1,35	1,85	5	1,80	0,10	0,85
¾	1,00	1,30	1,85	¼	1,90	0,10	0,85
11	0,85	1,25	1,85	½	2,00	0,15	0,85
¼	0,80	1,20	1,80	¾	2,05	0,25	0,80
½	0,65	1,15	1,70	6	2,10	0,35	0,80
¾	0,65	1,10	1,60	¼	2,15	0,50	0,75
12	0,60	1,05	1,55	½	2,20	0,60	0,75

14 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,60	0,15	»	12	1,05	1,20	1,80
¾	1,65	0,10	»	¼	1,00	1,15	1,80
6	1,70	0,10	0,85	½	0,90	1,10	1,70
¼	1,75	0,10	0,85	¾	0,85	1,05	1,60
½	1,80	0,15	0,80	1	0,80	0,95	1,60
¾	1,85	0,20	0,80	¼	0,70	0,90	1,50
7	1,90	0,30	0,75	½	0,65	0,85	1,45
¼	1,95	0,40	0,75	¾	0,60	0,80	1,40
½	2,00	0,50	0,75	2	0,55	0,75	1,40
¾	2,05	0,65	0,70	¼	0,55	0,70	1,35
8	2,05	0,75	0,70	½	0,60	0,65	1,35
¼	2,10	0,85	0,75	¾	0,70	0,60	1,25
½	2,05	0,90	0,80	3	0,75	0,55	1,25
¾	2,00	1,00	0,95	¼	0,80	0,50	1,30
9	1,95	1,10	1,05	½	0,90	0,45	1,20
¼	1,90	1,15	1,20	¾	1,00	0,40	1,15
½	1,80	1,20	1,30	4	1,05	0,35	1,10
¾	1,75	1,30	1,40	¼	1,20	0,30	1,05
10	1,70	1,35	4,45	½	1,30	0,25	1,00
¼	1,60	1,40	1,55	¾	1,40	0,20	1,00
½	1,55	1,45	1,60	5	1,50	0,20	0,95
¾	1,50	1,45	1,70	¼	1,60	0,15	0,90
11	1,40	1,45	1,75	½	1,70	0,15	0,90
¼	1,25	1,40	1,75	¾	1,80	0,10	0,90
½	1,20	1,35	1,80	6	1,85	0,10	0,90
¾	1,10	1,25	1,80	¼	1,95	0,10	0,80
12	1,05	1,20	1,80	½	2,00	0,15	0,80

15 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,20	0,20	»	12	1,40	1,40	1,60
3/4	1,30	0,15	»	1/4	1,30	1,35	1,65
6	1,40	0,10	0,95	1/2	1,20	1,30	1,65
1/4	1,50	0,10	0,90	3/4	1,10	1,20	1,75
1/2	1,60	0,05	0,85	1	1,05	1,15	1,75
3/4	1,70	0,05	0,85	1/4	1,00	1,10	1,75
7	1,75	0,05	0,80	1/2	0,90	1,05	1,65
1/4	1,85	0,05	0,80	3/4	0,85	1,05	1,60
1/2	1,95	0,05	0,75	2	0,80	0,95	1,55
3/4	2,00	0,15	0,75	1/4	0,70	0,90	1,45
8	2,05	0,25	0,70	1/2	0,65	0,85	1,45
1/4	2,10	0,40	0,65	3/4	0,60	0,80	1,40
1/2	2,05	0,50	0,65	3	0,65	0,75	1,35
3/4	2,15	1,60	0,65	1/4	0,70	0,70	1,30
9	2,15	1,70	0,65	1/2	0,70	0,65	1,30
1/4	2,15	1,80	0,65	3/4	0,70	0,55	1,25
1/2	2,05	1,85	0,70	4	0,75	0,50	1,20
3/4	2,05	1,95	0,80	1/4	0,85	0,45	1,15
10	2,00	1,00	0,90	1/2	0,90	0,40	1,15
1/4	2,95	1,10	0,95	3/4	1,00	0,35	1,10
1/2	1,90	1,15	1,15	5	1,10	0,30	1,05
3/4	1,80	1,20	1,25	1/4	1,20	0,30	1,05
11	1,70	1,30	1,30	1/2	1,25	0,25	1,00
1/4	1,65	1,35	1,40	3/4	1,30	0,20	0,95
1/2	1,60	1,40	1,50	6	1,40	0,15	0,95
3/4	1,50	1,40	1,55	1/4	1,50	0,15	0,90
12	1,40	1,40	1,60	1/2	1,60	0,10	0,85

16 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta	Sevilla.
½	0,85	0,35	»	12	1,80	1,50	1,25
¾	0,85	0,30	»	¼	1,70	1,40	1,35
6	0,95	0,25	1,05	½	1,60	1,40	1,45
¼	1,10	0,25	1,05	¾	1,50	1,45	1,65
½	1,20	0,20	1,00	1	1,40	1,45	1,55
¾	1,30	0,15	0,90	¼	1,30	1,45	1,70
7	1,40	0,10	0,90	½	1,20	1,40	1,65
¼	1,50	0,05	0,85	¾	1,15	1,35	1,75
½	1,60	0,05	0,80	2	1,05	1,30	1,75
¾	1,70	0,05	0,80	¼	0,95	1,25	1,75
8	1,80	0,05	0,65	½	0,90	1,15	1,75
¼	1,90	0,05	0,75	¾	0,80	1,10	1,65
½	2,00	0,10	0,70	3	0,70	1,00	1,60
¾	2,10	0,15	0,70	¼	0,60	1,00	1,55
9	2,15	0,25	0,65	½	0,55	0,95	1,45
¼	2,15	0,35	0,65	¾	0,50	0,90	1,40
½	2,20	0,45	0,60	4	0,45	0,85	1,35
¾	2,25	0,50	0,60	¼	0,45	0,75	1,35
10	2,30	0,70	0,55	½	0,45	0,75	1,30
¼	2,35	0,80	0,55	¾	0,50	0,65	1,25
½	2,40	0,85	0,60	5	0,60	0,60	1,20
¾	2,30	0,95	0,70	¼	0,70	0,55	1,20
11	2,15	1,00	0,80	½	0,80	0,50	1,15
¼	2,10	1,10	0,85	¾	0,90	0,45	1,10
½	2,00	1,15	1,10	6	0,95	0,40	1,10
¾	1,90	1,25	1,15	¼	1,00	0,35	1,05
12	1,80	1,30	1,25	½	1,20	0,30	1,00

17 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	0,90	0,65	»	12	2,65	1,10	0,85
¾	0,85	0,60	»	¼	2,50	1,20	0,95
6	0,75	0,55	1,25	½	2,55	1,50	1,10
¼	0,70	0,50	1,20	¾	2,15	1,40	1,20
½	0,80	0,45	1,15	1	2,00	1,45	1,50
¾	0,85	0,40	1,10	¼	1,90	1,50	1,40
7	0,90	0,35	1,05	½	1,70	1,55	1,50
¼	1,00	0,30	1,00	¾	1,60	1,60	1,55
½	1,10	0,25	1,00	2	1,50	1,60	1,60
¾	1,20	0,25	0,95	¼	1,40	1,60	1,70
8	1,30	0,20	0,90	½	1,30	1,55	1,75
¼	1,40	0,15	0,90	¾	1,25	1,45	1,80
½	1,50	0,10	0,85	3	1,20	1,35	1,85
¾	1,65	0,05	0,90	¼	1,15	1,30	1,85
9	1,90	0,05	0,80	½	1,10	1,20	1,85
¼	2,00	0,05	0,75	¾	0,95	1,15	1,80
½	2,10	0,10	0,75	4	0,90	1,10	1,75
¾	2,20	0,15	0,70	¼	0,75	1,05	1,70
10	2,30	0,30	0,65	½	0,70	1,00	1,60
¼	2,35	0,40	0,65	¾	0,60	0,95	1,55
½	2,40	0,50	0,60	5	0,55	0,90	1,50
¾	2,45	0,65	0,60	¼	0,55	0,85	1,45
11	2,50	0,75	0,55	½	0,55	0,80	1,40
¼	2,60	0,85	0,55	¾	0,35	0,75	1,35
½	2,65	0,90	0,60	6	0,55	0,70	1,30
¾	2,65	1,00	0,75	¼	0,50	0,60	1,25
12	2,65	1,10	0,85	½	0,55	0,60	1,20

18 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,25	0,95	»	12	2,65	0,90	0,60
¾	1,20	0,90	»	¼	2,55	1,00	0,70
6	1,05	0,85	1,50	½	2,55	1,15	0,75
¼	0,95	0,80	1,45	¾	2,50	1,25	0,90
½	0,85	0,75	1,40	1	2,45	1,55	0,95
¾	0,75	0,70	1,55	¼	2,40	1,45	1,15
7	0,85	0,60	1,30	½	2,25	1,50	1,25
¼	1,00	0,50	1,25	¾	2,10	1,60	1,55
½	1,05	0,50	1,20	2	1,95	1,65	1,45
¾	1,20	0,45	1,15	¼	1,90	1,70	1,55
8	1,25	0,40	1,10	½	1,80	1,75	1,65
¼	1,40	0,55	1,05	¾	1,70	1,75	1,70
½	1,50	0,50	1,05	3	1,60	1,75	1,80
¾	1,60	0,25	1,00	¼	1,50	1,70	1,90
9	1,65	0,20	0,95	½	1,35	1,65	1,95
¼	1,80	0,20	0,90	¾	1,25	1,55	2,00
½	1,90	0,15	0,90	4	1,10	1,45	2,00
¾	2,05	0,10	0,85	¼	1,05	1,40	2,00
10	2,20	0,10	0,85	½	1,00	1,50	2,00
¼	2,30	0,15	0,75	¾	0,90	1,20	1,95
½	2,40	0,20	0,75	5	0,80	1,15	1,85
¾	2,50	0,30	0,70	¼	0,70	1,10	1,80
11	2,60	0,45	0,70	½	0,60	1,05	1,75
¼	2,65	0,60	0,65	¾	0,55	1,00	1,65
½	2,65	0,70	0,65	6	0,50	0,95	1,65
¾	2,65	0,80	0,60	¼	0,50	0,90	1,65
12	2,65	0,90	0,60	½	0,50	0,85	1,50

19 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	0,90	1,20	»	12	2,20	0,60	0,70
¾	0,75	1,15	»	¼	2,25	0,70	0,70
6	0,70	1,10	1,75	½	2,40	0,80	0,65
¼	0,55	1,05	1,70	¾	2,50	0,95	0,65
½	0,50	1,00	1,70	1	2,55	1,05	0,75
¾	0,40	0,95	1,65	¼	2,70	1,20	0,85
7	0,35	0,90	1,60	½	2,65	1,30	0,95
¼	0,30	0,80	1,50	¾	2,60	1,40	1,05
½	0,35	0,75	1,45	2	2,50	1,50	1,20
¾	0,40	0,70	1,40	¼	2,40	1,60	1,30
8	0,50	0,65	1,35	½	2,20	1,70	1,40
¼	0,60	0,60	1,30	¾	2,10	1,75	1,50
½	0,70	0,55	1,25	3	1,95	1,80	1,60
¾	0,80	0,50	1,15	¼	1,85	1,85	1,70
9	0,90	0,45	1,15	½	1,65	1,90	1,80
¼	0,95	0,40	1,15	¾	1,55	1,90	1,90
½	1,05	0,35	1,10	4	1,45	1,90	1,95
¾	1,15	0,30	1,05	¼	1,35	1,80	2,00
10	1,30	0,25	1,00	½	1,25	1,70	2,10
¼	1,35	0,20	0,95	¾	1,05	1,60	2,15
½	1,45	0,20	0,95	5	0,95	1,50	2,20
¾	1,65	0,15	0,90	¼	0,90	1,45	2,20
11	1,80	0,15	0,85	½	0,75	1,40	2,15
¼	1,85	0,20	0,85	¾	0,70	1,30	2,05
½	2,00	0,30	0,75	6	0,55	1,25	2,00
¾	2,05	0,45	0,75	¼	0,45	1,20	1,90
12	2,20	0,60	0,70	½	0,35	1,15	1,85

20 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	0,85	1,45	»	12	2,05	0,15	0,80
¾	0,80	1,35	»	¼	2,20	0,25	0,80
6	0,65	1,30	2,00	½	2,45	0,40	0,75
¼	0,60	1,25	1,95	¾	2,65	0,50	0,70
½	0,50	1,20	1,85	1	2,80	0,65	0,70
¾	0,40	1,15	1,75	¼	2,85	0,75	0,65
7	0,30	1,10	1,65	½	2,90	0,90	0,65
¼	0,15	1,05	1,65	¾	3,00	1,05	0,65
½	0,10	0,95	1,60	2	2,95	1,20	0,80
¾	0,00	0,90	1,55	¼	2,90	1,25	0,90
8	0,10	0,85	1,50	½	2,80	1,45	1,00
¼	0,15	0,75	1,50	¾	2,70	1,55	1,15
½	0,20	0,70	1,40	3	2,55	1,65	1,25
¾	0,30	0,70	1,35	¼	2,40	1,70	1,35
9	0,50	0,60	1,30	½	2,20	1,80	1,65
¼	0,65	0,55	1,30	¾	2,10	1,85	1,60
½	0,80	0,50	1,25	4	2,05	1,90	1,70
¾	0,95	0,45	1,20	¼	1,95	1,95	1,80
10	1,00	0,40	1,15	½	1,90	2,00	1,85
¼	1,05	0,35	1,10	¾	1,70	2,00	1,95
½	1,30	0,30	1,05	5	1,55	1,95	2,05
¾	1,40	0,25	1,00	¼	1,45	1,90	2,10
11	1,50	0,25	0,95	½	1,30	1,80	2,20
¼	1,65	0,20	0,95	¾	1,15	1,70	2,45
½	1,90	0,15	0,90	6	1,00	1,60	2,25
¾	2,00	0,15	0,85	¼	0,80	1,50	2,25
12	2,05	0,15	0,80	½	0,60	1,45	2,20

21 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,10	1,80	»	12	1,85	0,20	0,95
¾	1,00	1,70	»	¼	2,10	0,15	0,95
6	0,90	1,60	2,05	½	2,20	0,15	0,90
¼	0,80	1,50	2,10	¾	2,40	0,15	0,85
½	0,70	1,40	2,10	1	2,55	0,25	0,85
¾	0,60	1,35	2,05	¼	2,70	0,35	0,80
7	0,50	1,30	2,00	½	2,80	0,50	0,75
¼	0,40	1,20	1,90	¾	2,90	0,65	0,75
½	0,35	1,15	1,80	2	3,00	0,75	0,70
¾	0,30	1,10	1,80	¼	3,15	0,90	0,70
8	0,20	1,00	1,70	½	3,15	1,00	0,70
¼	0,15	0,95	1,65	¾	3,00	1,15	0,75
½	0,10	0,90	1,60	3	2,95	1,30	0,85
¾	0,10	0,85	1,55	¼	2,90	1,40	1,00
9	0,15	0,80	1,50	½	2,85	1,50	1,10
¼	0,20	0,75	1,45	¾	2,80	1,60	1,20
½	0,30	0,70	1,40	4	2,60	1,70	1,30
¾	0,40	0,60	1,35	¼	2,45	1,80	1,40
10	0,50	0,55	1,30	½	2,30	1,85	1,55
¼	0,65	0,50	1,25	¾	2,20	1,90	1,65
½	0,75	0,45	1,20	5	2,10	1,95	1,70
¾	0,90	0,40	1,15	¼	2,00	2,00	1,80
11	0,95	0,35	1,15	½	1,80	2,00	1,90
¼	1,30	0,30	1,10	¾	1,65	2,00	2,00
½	1,50	0,25	1,05	6	1,35	1,90	2,10
¾	1,70	0,20	1,00	¼	1,15	1,75	2,15
12	1,85	0,20	0,95	½	1,00	1,65	2,20

22 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta	Sevilla.
1/2	1,50	1,85	»	12	1,40	0,35	1,10
3/4	1,40	1,85	»	1/4	1,45	0,30	1,05
6	1,25	1,85	1,75	1/2	1,65	0,25	1,00
1/4	1,20	1,80	1,85	3/4	1,80	0,20	1,00
1/2	1,05	1,70	1,95	1	2,00	0,15	0,95
3/4	1,00	1,65	2,00	1/4	2,15	0,15	0,90
7	0,85	1,55	2,05	1/2	2,45	0,15	0,85
1/4	0,80	1,45	2,10	3/4	2,70	0,20	0,85
1/2	0,65	1,35	2,00	2	2,80	0,30	0,80
3/4	0,60	1,25	1,95	1/4	2,85	0,50	0,80
8	0,50	1,20	1,90	1/2	2,90	0,60	0,70
1/4	0,40	1,15	1,80	3/4	2,95	0,75	0,70
1/2	0,35	1,10	1,75	3	3,00	0,85	0,65
3/4	0,30	1,05	1,70	1/4	3,10	1,00	0,65
9	0,25	1,00	1,60	1/2	3,05	1,15	0,65
1/4	0,20	0,95	1,55	3/4	3,00	1,25	0,80
1/2	0,15	0,90	1,55	4	2,90	1,40	0,90
3/4	0,20	0,85	1,50	1/4	2,85	1,50	1,05
10	0,25	0,80	1,45	1/2	2,80	1,60	1,15
1/4	0,30	0,70	1,40	3/4	2,60	1,70	1,25
1/2	0,45	0,65	1,35	5	2,35	1,80	1,50
3/4	0,55	0,60	1,30	1/4	2,10	1,85	1,50
11	0,80	0,55	1,25	1/2	1,90	1,95	1,70
1/4	0,95	0,50	1,20	3/4	1,75	2,00	1,70
1/2	1,05	0,45	1,10	6	1,70	2,05	1,80
3/4	1,25	0,45	1,10	1/4	1,60	2,05	1,90
12	1,40	0,35	1,10	1/2	1,50	2,05	2,00

23 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,10	1,60	»	12	1,00	0,50	1,20
¾	2,00	1,65	»	¼	1,15	0,40	1,15
6	1,90	1,75	1,40	½	1,25	0,35	1,10
¼	1,75	1,75	1,50	¾	1,45	0,30	1,10
½	1,60	1,80	1,60	1	1,60	0,25	1,05
¾	1,45	1,80	1,70	¼	1,70	0,20	1,00
7	1,35	1,80	1,75	½	1,90	0,15	0,95
¼	1,30	1,70	1,75	¾	2,10	0,15	0,90
½	1,20	1,60	1,90	2	2,45	0,15	0,90
¾	1,15	1,50	1,95	¼	2,50	0,20	0,85
8	1,00	1,40	2,05	½	2,60	0,35	0,80
¼	0,85	1,35	2,05	¾	2,70	0,50	0,75
½	0,75	1,25	2,00	3	2,80	0,60	0,75
¾	0,65	1,20	1,95	¼	2,90	0,70	0,70
9	0,60	1,10	1,85	½	3,00	0,85	0,65
¼	0,50	1,05	1,80	¾	3,05	0,95	0,65
½	0,40	1,00	1,70	4	3,10	1,10	0,60
¾	0,35	0,95	1,65	¼	3,10	1,25	0,70
10	0,30	0,90	1,60	½	3,10	1,40	0,75
¼	0,25	0,85	1,55	¾	3,00	1,50	0,95
½	0,30	0,80	1,50	5	2,90	1,60	1,05
¾	0,35	0,75	1,45	¼	2,80	1,70	1,15
11	0,45	0,70	1,40	½	2,70	1,80	1,25
¼	0,65	0,60	1,35	¾	2,50	1,85	1,35
½	0,80	0,50	1,30	6	2,30	1,90	1,50
¾	0,90	0,50	1,25	¼	2,15	2,00	1,55
12	1,00	0,50	1,20	½	1,95	2,00	1,70

24 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,50	1,20	»	12	0,55	0,60	1,30
¾	2,60	1,30	»	¼	0,70	0,55	1,20
6	2,50	1,40	1,05	½	0,85	0,50	1,20
¼	2,40	1,45	1,15	¾	0,95	0,45	1,15
½	2,55	1,55	1,25	1	1,15	0,40	1,10
¾	2,15	1,60	1,35	¼	1,35	0,35	1,05
7	2,05	1,65	1,40	½	1,45	0,30	1,00
¼	1,90	1,70	1,50	¾	1,55	0,25	1,00
½	1,80	1,75	1,55	2	1,65	0,20	0,95
¾	1,55	1,75	1,65	¼	1,80	0,15	0,90
8	1,45	1,65	1,75	½	1,95	0,10	0,85
¼	1,35	1,60	1,75	¾	2,15	0,10	0,80
½	1,20	1,50	1,75	3	2,30	0,10	0,75
¾	1,10	1,40	1,90	¼	2,40	0,20	0,70
9	1,00	1,30	1,90	½	2,50	0,30	0,70
¼	0,90	1,20	1,90	¾	2,60	0,45	0,70
½	0,75	1,10	1,85	4	2,70	0,55	0,65
¾	0,70	1,05	1,85	¼	2,80	0,70	0,60
10	0,55	1,00	1,70	½	2,90	0,80	0,60
¼	0,50	0,95	1,65	¾	2,85	0,90	0,60
½	0,40	0,90	1,60	5	2,95	1,00	0,60
¾	0,30	0,85	1,55	¼	3,00	1,15	0,75
11	0,20	0,80	1,50	½	2,90	1,25	0,90
¼	0,15	0,75	1,45	¾	2,80	1,35	1,00
½	0,20	0,70	1,40	6	2,70	1,45	1,10
¾	0,35	0,65	1,35	¼	2,60	1,55	1,20
12	0,55	0,60	1,30	½	2,45	1,65	1,30

25 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,00	0,70	»	12	0,50	0,65	1,50
3/4	2,10	0,80	»	1/4	0,55	0,65	1,25
6	2,15	0,90	0,80	1/2	0,60	0,55	1,20
1/4	2,20	1,00	0,85	3/4	0,70	0,50	1,15
1/2	2.25	1,10	0,90	1	0,80	0,45	1,10
3/4	2,30	1,20	1,00	1/4	0,90	0,40	1,05
7	2,25	1,30	1,00	1/2	0,95	0,35	1,05
1/4	2,20	1,35	1,10	3/4	1,10	0,30	1,00
1/2	2,15	1,60	1,15	2	1,30	0,25	0,95
3/4	2,00	1,50	1,25	1/4	1,45	0,20	0,90
8	1,85	1,50	1,35	1/2	1,60	0,15	0,85
1/4	1,70	1,65	1,40	3/4	1,70	0,10	0,85
1/2	1,55	1,55	1,50	3	1,80	0,05	0,80
3/4	1,45	1,50	1,55	1/4	1,90	0,05	0,75
9	1,35	1,40	1,65	1/2	2,00	0,00	0,70
1/4	1,20	1,30	1,70	3/4	2,10	0,05	0,70
1/2	1,00	1.25	1,70	4	2,25	0,05	0,65
3/4	1,00	1,15	1,75	1/4	2,40	0,20	0,60
10	0,90	1,05	1,75	1/2	2,50	0,30	0,60
1/4	0,80	1,00	1,70	3/4	2,55	0,50	0,55
1/2	0,70	0,95	1,60	5	2,60	0,60	0,55
3/4	0,55	0,90	1,55	1/4	2,65	0,70	0,50
11	0,45	0,85	1,50	1/2	2,70	0,80	0,50
1/4	0,40	0,80	1,45	3/4	2,80	0,90	0,50
1/2	0,30	0,75	1,40	6	2,75	1,00	0,65
3/4	0,40	0,70	1,35	1/4	2,75	1,10	0,75
12	0,50	0,65	1,30	1/2	2,70	1,20	0,85

26 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,50	0,35	»	12	0,50	0,70	1,35
3/4	2,40	0,45	»	1/4	0,50	0,65	1,30
6	2,45	0,55	0,55	1/2	0,50	0,60	1,25
1/4	2,60	0,65	0,55	3/4	0,55	0,55	1,20
1/2	2,50	0,75	0,50	1	0,60	0,50	1,15
3/4	2,40	0,80	0,50	1/4	0,65	0,45	1,10
7	2,35	0,90	0,55	1/2	0,70	0,40	1,10
1/4	2,25	1,00	0,70	3/4	0,80	0,40	1,10
1/2	2,15	1,10	0,75	2	0,90	0,30	1,00
3/4	2,05	1,15	0,90	1/4	1,00	0,25	0,95
8	2,00	1,25	0,95	1/2	1,05	0,20	0,90
1/4	1,85	1,30	1,05	3/4	1,20	0,20	0,90
1/2	1,80	1,35	1,15	3	1,30	0,15	0,85
3/4	1,55	1,35	1,20	1/4	1,40	0,10	0,80
9	1,45	1,40	1,30	1/2	1,50	0,05	0,75
1/4	1,40	1,40	1,35	3/4	1,60	0,05	0,75
1/2	1,30	1,40	1,40	4	1,75	0,00	0,70
3/4	1,20	1,30	1,50	1/4	1,90	0,00	0,65
10	1,15	1,20	1,50	1/2	2,00	0,00	0,65
1/4	1,10	1,10	1,60	3/4	2,10	0,10	0,50
1/2	1,00	1,05	1,60	5	2,20	0,20	0,55
3/4	0,95	1,05	1,60	1/4	2,25	0,35	0,50
11	0,90	0,95	1,60	1/2	2,30	0,45	0,50
1/4	0,80	0,85	1,50	3/4	2,40	0,55	0,45
1/2	0,70	0,80	1,45	6	2,45	0,65	0,45
3/4	0,55	0,75	1,40	1/4	2,55	0,75	0,45
12	0,50	0,70	1,35	1/2	2,70	0,85	0,45

27 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,00	0,05	»	12	0,90	0,90	1,65
¾	2,05	0,10	»	¼	0,85	0,85	1,50
6	2,10	0,20	0,60	½	0,80	0,80	1,45
¼	2,15	0,30	0,60	¾	0,70	0,75	1,40
½	2,20	0,40	0,55	1	0,65	0,70	1,35
¾	2,25	0,60	0,55	¼	0,60	0,65	1,30
7	2,25	0,60	0,50	½	0,60	0,60	1,25
¼	2,25	0,70	0,50	¾	0,70	0,55	1,20
½	2,25	0,80	0,45	2	0,80	0,50	1,15
¾	2,20	0,90	0,50	¼	0,85	0,45	1,10
8	2,15	0,95	0,55	½	0,90	0,40	1,10
¼	2,20	1,00	0,65	¾	1,00	0,35	1,05
½	2,05	1,10	0,75	3	1,05	0,30	1,00
¾	2,00	1,15	0,95	¼	1,30	0,25	0,95
9	1,95	1,20	1,00	½	1,40	0,20	0,95
¼	1,80	1,25	1,10	¾	1,35	0,20	0,90
½	1,70	1,30	1,15	4	1,45	0,15	0,85
¾	1,60	1,35	1,25	¼	1,60	0,15	0,85
10	1,50	1,40	1,30	½	1,70	0,10	0,80
¼	1,45	1,40	1,35	¾	1,80	0,10	0,75
½	1,40	1,30	1,40	5	1,90	0,05	0,75
¾	1,30	1,25	1,50	¼	1,95	0,05	0,70
11	1,20	1,20	1,55	½	2,00	0,10	0,65
¼	1,10	1,15	1,60	¾	2,10	0,25	0,65
½	1,00	1,05	1,70	6	2,15	0,35	0,60
¾	0,95	1,00	1,70	¼	2,20	0,45	0,60
12	0,90	0,90	1,65	½	2,30	0,60	0,55

28 *de Junio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	0,90	0,15	»	12	1,20	1,15	1,55
3/4	0,95	0,10	»	1/4	1,10	1,10	1,70
6	1,10	0,10	0,75	1/2	1,05	1,00	1,55
1/4	1,15	0,10	0,75	3/4	1,00	0,95	1,55
1/2	1,30	0,10	0,70	1	0,90	0,90	1,50
3/4	1,35	0,20	0,70	1/4	0,80	0,85	1,45
7	1,50	0,30	0,60	1/2	0,70	0 80	1,40
1/4	1,60	0,40	0,60	3/4	0,60	0,75	1,30
1/2	1,70	0,50	0,55	2	0,50	0,70	1,30
3/4	1,80	0,60	0,55	1/4	0,45	0,65	1,25
8	1,90	0,70	0,50	1/2	0,60	0,60	1,20
1/4	2,00	0,80	0,50	3/4	0,50	0,55	1,15
1/2	2,10	0,85	0,50	3	0,65	0,50	1,15
3/4	2,10	0,90	0,60	1/4	0,90	0,45	1,10
9	2,00	1 00	0,70	1/2	1,05	0,40	1,05
1/4	1,95	1,05	0,80	3/4	1,20	0,35	1,00
1/2	1,90	1,10	0,90	4	1,30	0,30	1,00
3/4	1,85	1,20	1,00	1/4	1,40	0,25	0,95
10	1,80	1,25	1,10	1/2	1,45	0,20	0,90
1/4	1,70	1,30	1,10	3/4	1,60	0,15	0,90
1/2	1,60	1,35	1,15	5	1,65	0,15	0,85
3/4	1,50	1,35	1,25	1/4	1,70	0,15	0,80
11	1,45	1,35	1,35	1/2	1,80	0,10	0,80
1/4	1,40	1,35	1,40	3/4	1,90	0,10	0,75
1/2	1,35	1,30	1,50	6	2,05	0,10	0,70
3/4	1,30	1,20	1,55	1/4	2,10	0,15	0,65
12	1,20	1,15	1,55	1/2	2,20	0,25	0,65

29 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,30	0,30	»	12	1,55	1,30	»
3/4	1,40	0,25	»	1/4	1,50	1,30	»
6	1,45	0,20	»	1/2	1,40	1,30	»
1/4	1,50	0,20	»	3/4	1,35	1,20	»
1/2	1,60	0,15	»	1	1,30	1,15	»
3/4	1,70	0,15	»	1/4	1,20	1,05	»
7	1,80	0,10	»	1/2	1,15	1,00	»
1/4	1,85	0,10	»	3/4	1,10	0,95	»
1/2	1,90	0,15	»	2	1,05	0,90	»
3/4	1,95	0,25	»	1/4	1,00	0,85	»
8	2,00	0,35	»	1/2	0,95	0,80	»
1/4	2,05	0,45	»	3/4	0,90	0,75	»
1/2	2,05	0,50	»	3	0,80	0,70	»
3/4	2,05	0,60	»	1/4	0,90	0,65	»
9	2,05	0,65	»	1/2	1,00	0,60	»
1/4	2,05	0,70	»	3/4	1,10	0,55	»
1/2	2,05	0,80	»	4	1,20	0,50	»
3/4	2,10	0,85	»	1/4	1,30	0,50	»
10	2,10	0,95	»	1/2	1,40	0,45	»
1/4	2,05	1,00	»	3/4	1,45	0,40	»
1/2	2,00	1,05	»	5	1,50	0,35	»
3/4	1,95	1,10	»	1/4	1,50	0,30	»
11	1,85	1,15	»	1/2	1,55	0,25	»
1/4	1,80	1,20	»	3/4	1,60	0,20	»
1/2	1,70	1,25	»	6	1,65	0,20	»
3/4	1,60	1,25	»	1/4	1,70	0,15	»
12	1,55	1,30	»	1/2	1,75	0,10	»

30 de Junio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta	Sevilla.
½	1,10	0,35	»	12	1,70	1,15	1,00
¾	1,20	0,35	»	¼	1,65	1,20	1,10
6	1,15	0,30	0,90	½	1,60	1,25	1,10
¼	1,30	0,25	0,85	¾	1,50	1,30	1,20
½	1,45	0,20	0,85	1	1,40	1,30	1,25
¾	1,50	0,15	0,80	¼	1,35	1,30	1,35
7	1,55	0,15	0,75	½	1,30	1,30	1,40
¼	1,65	0,10	0,70	¾	1,20	1,25	1,40
½	1,75	0,05	0,65	2	1,10	1,15	1,50
¾	1,85	0,05	0,65	¼	1,05	1,10	1,60
8	1,90	0,05	0,60	½	1,00	1,05	1,55
¼	1,95	0,10	0,55	¾	0,90	0,95	1,55
½	2,00	0,10	0,55	3	0,90	0,90	1,50
¾	2,05	0,15	0,50	¼	0,90	0,85	1,45
9	2,10	0,25	0,45	½	0,85	0,80	1,40
¼	2,15	0,35	0,45	¾	0,85	0,80	1,35
½	2,20	0,45	0,40	4	0,85	0,75	1,30
¾	2,15	0,50	0,40	¼	0,85	0,70	1,20
10	2,15	0,60	0,40	½	0,95	0,65	1,20
¼	2,15	0,65	0,40	¾	0,95	0,60	1,15
½	2,10	0,75	0,40	5	1,00	0,55	1,10
¾	2,05	0,80	0,60	¼	1,00	0,50	1,05
11	2,00	0,90	0,65	½	1,10	0,45	1,05
¼	1,95	0,95	0,80	¾	1,15	0,40	1,00
½	1,90	1,05	0,85	6	1,20	0,35	0,95
¾	1,80	1,10	0,95	¼	1,25	0,30	0,90
12	1,70	1,15	1,00	½	1,30	0,25	0,85

1.° de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	0,85	0,55	»	12	2,20	1,00	0,70
3/4	0,90	0,50	»	1/4	2,10	1,05	0,75
6	0,95	0,45	1,05	1/2	2,05	1,15	0,85
1/4	1,05	0,40	1,00	3/4	2,05	1,20	0,95
1/2	1,15	0,35	0,95	1	2,00	1,25	1,05
3/4	1,25	0,30	0,90	1/4	1,90	1,30	1,10
7	1,30	0,25	0,85	1/2	1,80	1,30	1,15
1/4	1,40	0,20	0,85	3/4	1,70	1,30	1,20
1/2	1,45	0,20	0,80	2	1,60	1,30	1,30
3/4	1,60	0,15	0,75	1/4	1,50	1,30	1,35
8	1,60	0,10	0,75	1/2	1,40	1,30	1,40
1/4	1,65	0,10	0,70	3/4	1,30	1,30	1,45
1/2	1,65	0,05	0,65	3	1,20	1,25	1,50
3/4	1,70	0,00	0,60	1/4	1,10	1,15	1,55
9	1,80	0,00	0,55	1/2	1,05	1,10	1,55
1/4	1,90	0,10	0,55	3/4	1,05	1,00	1,55
1/2	2,00	0,20	0,50	4	1,00	0,95	1,55
3/4	2,10	0,30	0,45	1/4	0,95	0,90	1,50
10	2,20	0,40	0,45	1/2	0,95	0,85	1,45
1/4	2,30	0,45	0,45	3/4	0,90	0,80	1,40
1/2	2,40	0,55	0,40	5	0,85	0,75	1,30
3/4	2,50	0,60	0,35	1/4	0,80	0,70	1,25
11	2,40	0,70	0,35	1/2	0,85	0,65	1,20
1/4	2,30	0,75	0,35	3/4	0,90	0,60	1,15
1/2	2,15	0,85	0,35	6	0,95	0,55	1,10
3/4	2,15	0,90	0,60	1/4	1,00	0,50	1,05
12	2,20	1,00	0,70	1/2	1,05	0,45	1,00

2 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,50	0,70	»	12	2,30	0,80	0,35
3/4	1,45	0,65	»	1/4	2,30	0,90	0,45
6	1,40	0,60	1,15	1/2	2,30	0,95	0,65
1/4	1,25	0,55	1,10	3/4	2,25	1,00	0,75
1/2	1,20	0,50	1,05	1	2,20	1,05	0,80
3/4	1,10	0,45	1,00	1/4	2,15	1,10	0,90
7	0,95	0,40	0,95	1/2	2,10	1,20	1,00
1/4	0,90	0,35	0,95	3/4	2,00	1,25	1,05
1/2	0,95	0,30	0,90	2	1,90	1,30	1,10
3/4	1,10	0,25	0,85	1/4	1,80	1,35	1,15
8	1,15	0,25	0,85	1/2	1,70	1,40	1,25
1/4	1,30	0,20	0,80	3/4	1,65	1,40	1,35
1/2	1,35	0,15	0,75	3	1,60	1,40	1,40
3/4	1,45	0,10	0,70	1/4	1,50	1,40	1,50
9	1,50	0,10	0,65	1/2	1,40	1,35	1,50
1/4	1,60	0,05	0,65	3/4	1,35	1,30	1,60
1/2	1,70	0,05	0,60	4	1,30	1,20	1,60
3/4	1,90	0,05	0,55	1/4	1,25	1,10	1,60
10	2,00	0,05	0,55	1/2	1,20	1,05	1,60
1/4	2,05	0,15	0,50	3/4	1,15	1,00	1,60
1/2	2,10	0,20	0,45	5	1,10	0,95	1,55
3/4	2,20	0,30	0,40	1/4	1,05	0,90	1,50
11	2,25	0,40	0,40	1/2	1,00	0,85	1,45
1/4	2,30	0,50	0,40	3/4	0,95	0,80	1,40
1/2	2,30	0,60	0,35	6	0,85	0,75	1,30
3/4	2,30	0,70	0,35	1/4	0,80	0,70	1,30
12	2,30	0,80	0,35	1/2	0,75	0,65	1,20

3 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,80	0,85	»	12	2,35	0,65	0,45
3/4	1,70	0,85	»	1/4	2,35	0,70	0,35
6	1,55	0,80	1,35	1/2	2,35	0,75	0,45
1/4	1,45	0,75	1,30	3/4	2,35	0,80	0,50
1/2	1,40	0,70	1,25	1	2,40	0,90	0,60
3/4	1,25	0,65	1,20	1/4	2,40	1,00	0,70
7	1,20	0,60	1,15	1/2	2,35	1,10	0,80
1/4	1,10	0,55	1,10	3/4	2,30	1,15	0,85
1/2	1,05	0,50	1,05	2	2,25	1,25	0,95
3/4	0,95	0,45	1,05	1/4	2 20	1,30	1,05
8	0,90	0,40	0,95	1/2	2,10	1,40	1,15
1/4	0,95	0,35	0,95	3/4	2,00	1,45	1,20
1/2	1,05	0,30	0,90	3	1,85	1,45	1,25
3/4	1,15	0,25	0,85	1/4	1,70	1,50	1,30
9	1,30	0,20	0,80	1/2	1,60	1,55	1,40
1/4	1,35	0,15	0,75	3/4	1,50	1,55	1,50
1/2	1,50	0,15	0,70	4	1,45	1,55	1,55
3/4	1,65	0,10	0,70	1/4	1,40	1,45	1,60
10	1,75	0,05	0,65	1/2	1,30	1,35	1,65
1/4	1,90	0,05	0,65	3/4	1,20	1,30	1,70
1/2	2,00	0,05	0,60	5	1,10	1,20	1,75
3/4	2,10	0,05	0,55	1/4	1,00	1,15	1,75
11	2,20	0,15	0,50	1/2	0,90	1,05	1,75
1/4	2,25	0,25	0,45	3/4	0,80	1,00	1,70
1/2	2,25	0,40	0,45	6	0,75	0,95	1,65
3/4	2,30	0,45	0,45	1/4	0,70	0,90	1,60
12	2,35	0,65	0,45	1/2	0,65	0,85	1,45

4 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	1,35	1,05	»	12	2,30	0,25	0,50
¾	1,25	1,00	»	¼	2,40	0,40	0,45
6	1,15	0,95	1,55	½	2,45	0,45	0,40
¼	1,05	0,90	1,50	¾	2,50	0,60	0,35
½	0,95	0,85	1,40	1	2,60	0,65	0,35
¾	0,85	0,80	1,35	¼	2,65	0,85	0,35
7	0,75	0,75	1,30	½	2,65	0,85	0,45
¼	0,75	0,70	1,25	¾	2,60	0,95	0,50
½	0,65	0,65	1,20	2	2,50	1,05	0,70
¾	0,60	0,60	1,15	¼	2,45	1,15	0,80
8	0,65	0,55	1,10	½	2,40	1,20	0,90
¼	0,75	0,50	1,05	¾	2,30	1,30	0,95
½	0,80	0,45	1,05	3	2,20	1,30	1,05
¾	0,85	0,40	1,00	¼	2,05	1,45	1,20
9	1,00	0,35	0,95	½	1,90	1,50	1,20
¼	1,20	0,30	0,95	¾	1,80	1,55	1,30
½	1,40	0,25	0,90	4	1,70	1,60	1,40
¾	1,50	0,20	0,85	¼	1,60	1,50	1,45
10	1,60	0,15	0,80	½	1,50	1,50	1,55
¼	1,65	0,15	0,80	¾	1,40	1,45	1,65
½	1,75	0,10	0,70	5	1,50	1,45	1,70
¾	1,80	0,05	0,65	¼	1,20	1,35	1,75
11	1,90	0,05	0,55	½	1,10	1,30	1,75
¼	2,00	0,05	0,60	¾	1,00	1,20	1,80
½	2,10	0,05	0,55	6	0,90	1,15	1,80
¾	2,20	0,15	0,55	¼	0,80	1,05	1,75
12	2,30	0,25	0,50	½	0,75	1,00	1,65

5 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,70	1,25	»	12	2,20	0,05	0,60
3/4	1,60	1,20	»	1/4	2,30	0,15	0,60
6	1,50	1,10	1,65	1/2	2,40	0,25	0,50
1/4	1,40	1,05	1,65	3/4	2,50	0,40	0,45
1/2	1,30	0,95	1,60	1	2,55	0,50	0,45
3/4	1,20	0,90	1,55	1/4	2,60	0,60	0,40
7	1,10	0,85	1,50	1/2	2,60	0,65	0,40
1/4	1,00	0,80	1,40	3/4	2,60	0,75	0,40
1/2	0,90	0,75	1,35	2	2,60	0,85	0,55
3/4	0,80	0,70	1,30	1/4	2,65	0,95	0,60
8	0,75	0,70	1,25	1/2	2,70	1,05	0,70
1/4	0,70	0,65	1,20	3/4	2,65	1,15	0,80
1/2	0,65	0,55	1,15	3	2,60	1,25	0,90
3/4	0,70	0,50	1,10	1/4	2,50	1,55	1,00
9	0,80	0,45	1,05	1/2	2,40	1,40	1,05
1/4	0,90	0,40	1,00	3/4	2,15	1,50	1,10
1/2	1,00	0,35	0,95	4	2,00	1,55	1,20
3/4	1,10	0,30	0,95	1/4	1,90	1,60	1,30
10	1,20	0,25	0,90	1/2	1,80	1,65	1,40
1/4	1,30	0,20	0,85	3/4	1,70	1,70	1,50
1/2	1,40	0,15	0,80	5	1,60	1,70	1,55
3/4	1,50	0,10	0,75	1/4	1,50	1,65	1,65
11	1,65	0,05	0,75	1/2	1,35	1,55	1,70
1/4	1,75	0,05	0,70	3/4	1,20	1,45	1,75
1/2	1,90	0,05	0,65	6	1,05	1,35	1,80
3/4	2,05	0,05	0,60	1/4	0,90	1,25	1,85
12	2,20	0,05	0,60	1/2	0,80	1,15	1,90

6 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,35	1,50	»	12	1,90	0,10	0,70
3/4	1,30	1,45	»	1/4	2,00	0,05	0,65
6	1,20	1,35	1,70	1/2	2,15	0,05	0,60
1/4	1,05	1,25	1,65	3/4	2,30	0,10	0,60
1/2	0,95	1,20	1,65	1	2,40	0,20	0,55
3/4	0,85	1,10	1,65	1/4	2,50	0,40	0,50
7	0,80	1,05	1,65	1/2	2,60	0,50	0,50
1/4	0,75	0,95	1,60	3/4	2,70	0,60	0,45
1/2	0,70	0,90	1,50	2	2,80	0,70	0,45
3/4	0,65	0,85	1,45	1/4	2,80	0,80	0,40
8	0,60	0,80	1,40	1/2	2,80	0,90	0,50
1/4	0,60	0,75	1,35	3/4	2,80	1,00	0,65
1/2	0,60	0,70	1,30	3	2,80	1,10	0,75
3/4	0,60	0,65	1,25	1/4	2,70	1,20	0,85
9	0,60	0,60	1,20	1/2	2,60	1,30	0,90
1/4	0,65	0,55	1,15	3/4	2,50	1,40	1,00
1/2	0,70	0,50	1,10	4	2,40	1,50	1,10
3/4	0,75	0,45	1,05	1/4	2,30	1,55	1,15
10	0,85	0,40	1,05	1/2	2,20	1,60	1,25
1/4	1,05	0,35	1,00	3/4	2,10	1,70	1,35
1/2	1,20	0,35	0,95	5	2,00	1,70	1,45
3/4	1,35	0,30	0,90	1/4	1,90	1,75	1,55
11	1,45	0,25	0,85	1/2	1,80	1,75	1,60
1/4	1,60	0,20	0,80	3/4	1,70	1,75	1,70
1/2	1,70	0,15	0,75	6	1,60	1,70	1,75
3/4	1,80	0,10	0,75	1/4	1,45	1,60	1,85
12	1,90	0,10	0,70	1/2	1,30	1,50	1,90

7 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	1,50	1,55	»	12	1,60	0,20	0,80
3/4	1,35	1,60	»	1/4	1,65	0,15	0,75
6	1,25	1,60	1,50	1/2	1,70	0,10	0,75
1/4	1,15	1,55	1,55	3/4	1,80	0,05	0,70
1/2	1,05	1,45	1,60	1	1,85	0,05	0,65
3/4	0,95	1,35	1,70	1/4	2,05	0,10	0,60
7	0,85	1,25	1,70	1/2	2,35	0,20	0,60
1/4	0,75	1,20	1,75	3/4	2,45	0,35	0,60
1/2	0,65	1,10	1,75	2	2,60	0,45	0,50
3/4	0,55	1,00	1,70	1/4	2,60	0,55	0,50
8	0,55	0,95	1,60	1/2	2,70	0,65	0,45
1/4	0,55	0,90	1,55	3/4	2,80	0,75	0,40
1/2	0,55	0,85	1,50	3	2,80	0,85	0,50
3/4	0,55	0,85	1,40	1/4	2,80	0,95	0,65
9	0,55	0,80	1,35	1/2	2,80	1,10	0,75
1/4	0,55	0,75	1,30	3/4	2,70	1,20	0,85
1/2	0,55	0,70	1,25	4	2,50	1,30	0,90
3/4	0,55	0,65	1,20	1/4	2,40	1,40	1,00
10	0,65	0,55	1,15	1/2	2,35	1,50	1,05
1/4	0,70	0,55	1,10	3/4	2,25	1,55	1,15
1/2	0,80	0,45	1,10	5	2,10	1,65	1,25
3/4	0,90	0,45	1,00	1/4	2,00	1,70	1,35
11	1,05	0,35	1,00	1/2	1,90	1,75	1,45
1/4	1,20	0,30	0,90	3/4	1,85	1,80	1,50
1/2	1,35	0,25	0,85	6	1,80	1,80	1,60
3/4	1,50	0,20	0,85	1/4	1,65	1,80	1,70
12	1,60	0,20	0,80	1/2	1,45	1,75	1,75

8 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
1/2	2,00	1,45	»	12	1,30	0,30	0,90
3/4	1,90	1,50	»	1/4	1,40	0,25	0,90
6	1,80	1,55	1,35	1/2	1,50	0,20	0,85
1/4	1,65	1,55	1,40	3/4	1,60	0,15	0,80
1/2	1,55	1,55	1,45	1	1,65	0,15	0,75
3/4	1,50	1,55	1,55	1/4	1,75	0,10	0,70
7	1,40	1,50	1,60	1/2	1,85	0,10	0,65
1/4	1,25	1,40	1,65	3/4	2,00	0,10	0,65
1/2	1,15	1,30	1,70	2	2,10	0,20	0,60
3/4	1,10	1,20	1,70	1/4	2,15	0,35	0,55
8	1,00	1,15	1,75	1/2	2,25	0,45	0,55
1/4	0,90	1,05	1,65	3/4	2,40	0,55	0,50
1/2	0,80	1,00	1,65	3	2,45	0,65	0,50
3/4	0,65	1,00	1,55	1/4	2,50	0,75	0,45
9	0,55	0,90	1,55	1/2	2,60	0,85	0,50
1/4	0,45	0,85	1,50	3/4	2,65	0,95	0,55
1/2	0,35	0,80	1,40	4	2,70	1,05	0,65
3/4	0,30	0,75	1,30	1/4	2,65	1,15	0,75
10	0,40	0,70	1,25	1/2	2,60	1,25	0,85
1/4	0,50	0,65	1,20	3/4	2,50	1,35	0,95
1/2	0,65	0,60	1,20	5	2,40	1,45	1,05
3/4	0,70	0,55	1,15	1/4	2,30	1,55	1,15
11	0,90	0,50	1,10	1/2	2,15	1,60	1,25
1/4	1,00	0,45	1,05	3/4	2,05	1,65	1,35
1/2	1,10	0,40	1,00	6	1,95	1,70	1,45
3/4	1,20	0,35	0,95	1/4	1,80	1,75	1,55
12	1,30	0,30	0,90	1/2	1,65	1,80	1,60

9 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,10	1,20	»	12	1,25	0,35	0,95
¾	2,00	1,25	»	¼	1,40	0,30	0,90
6	1,90	1,35	1,05	½	1,55	0,25	0,85
¼	1,80	1,40	1,15	¾	1,70	0,20	0,80
½	1,70	1,45	1,25	1	1,85	0,15	0,80
¾	1,60	1,50	1,25	¼	2,00	0,10	0,75
7	1,50	1,50	1,35	½	2,15	0,10	0,70
¼	1,40	1,50	1,50	¾	2,30	0,05	0,65
½	1,30	1,45	1,50	2	2,50	0,00	0,60
¾	1,20	1,40	1,55	¼	2,55	0,00	0,60
8	1,10	1,30	1,60	½	2,55	0,05	0,50
¼	0,95	1,20	1,65	¾	2,60	0,15	0,50
½	0,80	1,10	1,65	3	2,60	0,25	0,45
¾	0,70	1,00	1,70	¼	2,60	0,35	0,45
9	0,65	0,95	1,55	½	2,60	0,50	0,40
¼	0,60	0,90	1,50	¾	2,65	0,60	0,35
½	0,55	0,85	1,40	4	2,70	0,70	0,40
¾	0,50	0,80	1,35	¼	2,70	0,80	0,50
10	0,50	0,75	1,30	½	2,65	0,90	0,60
¼	0,50	0,70	1,25	¾	2,60	1,00	0,70
½	0,50	0,65	1,20	5	2,50	1,10	0,80
¾	0,60	0,60	1,15	¼	2,40	1,20	0,80
11	0,70	0,55	1,10	½	2,30	1,30	0,90
¼	0,80	0,50	1,10	¾	1,90	1,40	1,00
½	0,95	0,45	1,05	6	2,20	1,50	1,10
¾	1,10	0,40	1,00	¼	2,10	1,55	1,20
12	1,25	0,35	0,95	½	2,00	1,60	1,25

10 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,65	0,95	»	12	0,70	0,45	1,05
¾	2,60	1,05	»	¼	0,80	0,40	0,80
6	2,50	1,15	0,80	½	0,90	0,35	0,95
¼	2,30	1,20	0,90	¾	1,00	0,30	0,90
½	2,20	1,30	1,00	1	1,10	0,25	0,85
¾	2,05	1,35	1,10	¼	1,20	0,25	0,80
7	1,95	1,40	1,10	½	1,30	0,20	0,80
¼	1,80	1,45	1,15	¾	1,40	0,15	0,75
½	1,65	1,50	1,25	2	1,50	0,10	0,70
¾	1,50	1,55	1,35	¼	1,65	0,05	0,65
8	1,40	1,45	1,40	½	1,85	0,05	0,60
¼	1,30	1,40	1,35	¾	2,05	0,00	0,60
½	1,15	1,30	1,55	3	2,15	0,05	0,55
¾	1,00	1,25	1,60	¼	2,20	0,10	0,55
9	0,85	1,15	1,65	½	2,30	0,20	0,50
¼	0,80	1,05	1,65	¾	2,45	0,25	0,55
½	0,70	0,95	1,60	4	2,55	0,45	0,45
¾	0,65	0,90	1,55	¼	2,60	0,55	0,40
10	0,60	0,85	1,50	½	2,65	0,65	0,35
¼	0,55	0,80	1,40	¾	2,60	0,75	0,35
½	0,50	0,75	1,40	5	2,50	0,85	0,40
¾	0,50	0,70	1,30	¼	2,40	0,95	0,60
11	0,50	0,65	1,20	½	2,30	1,05	0,70
¼	0,50	0,60	1,15	¾	2,20	1,15	0,80
½	0,55	0,55	1,15	6	2,10	1,25	0,85
¾	0,60	0,50	1,10	¼	2,00	1,35	0,95
12	0,70	0,45	1,05	½	1,90	1,45	1,00

11 de Julio.

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,70	0,70	»	12	0,55	0,60	1,15
¾	2,60	0,80	»	¼	0,60	0,55	1,10
6	2,55	0,90	0,55	½	0,70	0,50	1,05
¼	2,50	0,95	0,65	¾	0,80	0,45	1,00
½	2,40	1,05	0,75	1	0,90	0,40	0,95
¾	2,30	1,15	0,80	¼	1,00	0,35	0,95
7	2,15	1,20	0,85	½	1,05	0,30	0,90
¼	2,00	1,25	0,95	¾	1,10	0,25	0,85
½	1,85	1,35	1,05	2	1,20	0,20	0,80
¾	1,75	1,40	1,15	¼	1,30	0,15	0,80
8	1,60	1,40	1,30	½	1,40	0,10	0,70
¼	1,50	1,45	1,30	¾	1,50	0,05	0,70
½	1,40	1,45	1,35	3	1,60	0,05	0,65
¾	1,30	1,45	1,40	¼	1,70	0,00	0,65
9	1,20	1,35	1,50	½	1,80	0,00	0,60
¼	1,10	1,25	1,55	¾	1,90	0,05	0,55
½	1,00	1,20	1,55	4	2,00	0,15	0,55
¾	0,90	1,10	1,60	¼	2,10	0,25	0,45
10	0,80	1,00	1,60	½	2,20	0,40	0,45
¼	0,75	0,95	1,60	¾	2,30	0,50	0,40
½	0,75	0,90	1,55	5	2,40	0,60	0,35
¾	0,70	0,80	1,45	¼	2,50	0,65	0,35
11	0,70	0,80	1,35	½	2,45	0,75	0,40
¼	0,70	0,75	1,30	¾	2,55	0,85	0,55
½	0,65	0,70	1,25	6	2,55	0,95	0,65
¾	0,60	0,65	1,20	¼	2,55	1,05	0,70
12	0,55	0,60	1,15	½	2,50	1,15	0,80

12 *de Julio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta	Sevilla.
1/2	2,20	0,45	»	12	0,65	0,70	1,20
3/4	2,30	0,50	»	1/4	0,60	0,65	1,20
6	2,40	0,60	0,35	1/2	0,55	0,60	1,05
1/4	2,50	0,70	0,35	3/4	0,55	0,55	1,05
1/2	2,60	0,75	0,40	1	0,45	0,50	1,00
3/4	2,65	0,85	0,55	1/4	0,70	0,45	0,95
7	2,55	0,95	0,60	1/2	0,80	0,45	1,00
1/4	2,45	1,00	0,70	3/4	0,90	0,40	0,80
1/2	2,25	1,10	0,80	2	1,00	0,35	0,90
3/4	2,15	1,15	0,90	1/4	1,10	0,30	0,75
8	2,00	1,20	0,90	1/2	1,20	0,25	0,75
1/4	1,90	1,25	1,00	3/4	1,30	0,20	0,80
1/2	1,80	1,35	1,10	3	1,40	0,15	0,65
3/4	1,70	1,35	1,20	1/4	1,45	0,10	0,70
9	1,60	1,40	1,25	1/2	1,50	0,10	0,55
1/4	1,50	1,40	1,30	3/4	1,65	0,05	0,55
1/2	1,40	1,40	1,35	4	1,80	0,00	0,50
3/4	1,30	1,35	1,40	1/4	1,95	0,00	0,40
10	1,20	1,30	1,50	1/2	2,10	0,05	0,40
1/4	1,10	1,15	1,55	3/4	2,20	0,15	0,30
1/2	1,00	1,05	1,60	5	2,25	0,25	0,25
3/4	0,90	1,00	1,60	1/4	2,40	0,40	0,20
11	0,85	0,90	1,60	1/2	2,35	0,45	0,20
1/4	0,80	0,85	1,40	3/4	2,45	0,55	0,15
1/2	0,75	0,80	1,40	6	2,50	0,65	0,15
3/4	0,70	0,75	1,25	1/4	2,55	0,75	0,20
12	0,65	0,70	1,20	1/2	2,60	0,85	0,40

13 *de Julio.*

VIENTO POR LA MAÑANA				VIENTO POR LA TARDE			
Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.	Horas.	Bonanza.	La Corta.	Sevilla.
½	2,30	0,10	»	12	1,00	0,90	1,40
¾	2,40	0,15	»	¼	0,90	0,80	1,35
6	2,45	0,25	0,25	½	0,80	0,75	1,25
¼	2,50	0,40	0,20	¾	0,75	0,75	1,15
½	2,60	0,45	0,20	1	0,70	0,65	1,15
¾	2,60	0,55	0,15	¼	0,75	0,65	1,05
7	2,60	0,65	0,15	½	0,70	0,60	1,05
¼	2,60	0,75	0,15	¾	0,75	0,55	1,00
½	2,60	0,80	0,30	2	0,80	0,50	0,95
¾	2,55	0,90	0,40	¼	0,90	0,45	0,90
8	2,55	0,95	0,60	½	1,00	0,40	0,85
¼	2,50	1,05	0,65	¾	1,10	0,35	0,85
½	2,40	1,10	0,75	3	1,20	0,30	0,80
¾	2,30	1,15	0,90	¼	1,30	0,25	0,75
9	2,15	1,25	0,90	½	1,40	0,20	0,70
¼	2,05	1,30	0,95	¾	1,50	0,15	0,65
½	1,95	1,35	1,05	4	1,65	0,15	0,70
¾	1,85	1,35	1,20	¼	1,70	0,10	0,55
10	1,75	1,35	1,20	½	1,75	0,10	0,55
¼	1,65	1,35	1,25	¾	1,80	0,05	0,40
½	1,60	1,30	1,35	5	1,85	0,05	0,35
¾	1,50	1,25	1,40	¼	1,90	0,10	0,40
11	1,40	1,15	1,60	½	1,95	0,15	0,35
¼	1,30	1,05	1,55	¾	2,10	0,20	0,35
½	1,20	1,00	1,55	6	2,20	0,35	0,30
¾	1,10	0,95	1,55	¼	2,40	0,45	0,30
12	1,00	0,90	1,40	½	2,50	0,55	0,25

DIRECCION Y NATURALEZA

de los vientos que han reinado en los dias espresados en los estados anteriores.

Dias.	Viento por la mañana.	Viento por la tarde.
15 de Mayo.	S. O. fuerte.	S. O. fuerte.
16 »	S. O.	S. O.
17 »	S. O. fresco.	S. O. fresco.
18 »	S. O. escaso.	O.
19 »	N. E.	O.
20 »	O. S. calma.	O. S. fuerte.
21 »	N. N. escaso.	O. S. fuerte.
22 »	N. O. fuerte.	N. O. fuerte.
23 »	E.	E.
24 »	N. O. fuerte.	O. fuerte.
25 »	O. fuerte.	O. fuerte.
26 »	O. fuerte.	O. fuerte.
27 »	N. O. fuerte.	O. fuerte.
28 »	O. regular.	O. fuerte.
29 »	N. E. calma.	O. regular.
30 »	E. escaso.	S. O. regular.
31 »	N. E. calma.	O. fuerte.
1.° de Junio.	S. regular.	S. E. regular.
2 »	S. O. calma.	N. O. calma.
3 »	O. calma.	O. fuerte.
4 »	O. S. regular.	O. S. fuerte.
5 »	O. fuerte.	O. regular.
6 »	N. O. calma.	O. fuerte.
7 »	O. fresco.	N. O. fresco.
8 »	O. calma.	O. regular.
9 »	E. calma.	O. regular.

Dias.	Viento por la mañana.	Viento por la tarde.
10 de Junio.	N. O. fresco.	N. O. fuerte.
11 »	N. O. fuerte.	O. fuerte.
12 »	N. regular.	O. fuerte.
13 »	O. regular.	O. fuerte.
14 »	O. calma.	O. regular.
15 »	E. calma.	O. regular.
16 »	E. calma.	E. regular.
17 »	E. calma.	E. calma.
18 »	E. calma.	O. regular.
19 »	N. O. regular.	O. regular.
20 »	S. O. fuerte.	S. O. fuerte.
21 »	N. O. fresco.	N. O. fresco.
22 »	N. O. regular.	S. E. regular.
23 »	N. O. fresco.	S. E. fresco.
24 »	N. regular.	N. O. fresco.
25 »	N. E. calma.	N. E. fresco.
26 »	E. regular.	O. regular.
27 »	E. fuerte.	E. fuerte.
28 »	N. calma.	E. regular.
29 »	O. regular.	O. regular.
30 »	O. calma.	O. regular.
1.° de Julio.	N. E. calma.	O. regular.
2 »	S. fresco.	S. E. fuerte.
3 »	E. regular.	S. E. fuerte.
4 »	E. calma.	O. fuerte.
5 »	O. calma.	O. calma.
6 »	E. fuerte.	E. fuerte.
7 »	O. regular.	O. regular.
8 »	O. fuerte.	O. fuerte.
9 »	O. calma.	O. regular.
10 »	O. regular.	O. regular.
11 »	O. regular.	O. regular.
12 »	O. regular.	O. regular.
13 »	O. fuerte.	O. regular.

SEGUNDA PARTE.

PROYECTO.

CAPÍTULO PRIMERO.

Confirmacion de la teoría por el exámen de la region marítima del Guadalquivir.

Con arreglo á la teoría espuesta en la primera parte de esta memoria, vamos á presentar en esta segunda parte el proyecto de obras necesarias, para aumentar la navegabilidad que hoy presenta el rio Guadalquivir en su region marítima.

Y al comparar la navegacion que por él se verifica en la actualidad, con la que tenia lugar en época muy reciente, vá á ofrecerse un ejemplo palpable de la teoría espuesta y reasumida en el principio de la desobstruccion del cauce para la region marítima. Este ejemplo, que siempre ha de llevar á los ánimos la conviccion con mas vivacidad, que cuantos razonamientos teóricos pudieramos esponer, será tanto mas concluyente cuanto que se ha verificado en el mismo rio, para el cual vamos á proponer análogas alteraciones.

Poco tiempo há que buques de 3 á 3 $^1/_2$ metros de calado tenian que alijerar su carga en el punto llamado la Horcada, ó cuando menos en la venta de la Negra á 63 el primero y 42 el segundo kilómetros, por el cauce antiguo de Sevilla. Hoy dia estos buques llegan á esta ciudad, preconizando con su presencia, con esa gran economía de los trasbordos suprimidos, un hecho que nadie puede poner en duda; á saber, que el Guadalquivir ha aumentado de profundidad.

¿De donde viene esta ventaja adquirida? ¿Se han hecho obras con objeto de alcanzarla? Sin titubear contestamos á la primera pregunta; que la ventaja proviene de las pequeñas cortas de Merlina y de San Fernando. En cuanto á la segunda observaremos que segun aparece de los espedientes, las dos cortas se hicieron sin mas objeto que evitar obstáculos y malos pasos locales; pero como no hay accidente local en el curso de un rio de mareas que no afecte á estas, esas dos cortas han influido en todo el trayecto aumentando la navegabilidad de esta region del rio. Trazarémos una breve historia del estado que presentaba antes, y del que presenta despues de hechas estas dos cortaduras.

El brazo del rio Guadalquivir que sirve para la navegacion oponia al juego de las mareas, desde la desembocadura á Sevilla, entre otras de menos cuantía, tres grandes causas de entorpecimiento, provenentes del desarrollo del cauce.

1.ª El gran torno de los Gerónimos.

2.ª El gran torno de la venta de la Negra.

3.ª El gran torno de Merlina.

Estas grandes obstrucciones, que pueden verse en el plano general entorpecian notablemente el juego de mareas muy reducidas por otras causas que mas tarde espondremos. Asi es que en los 50 kilómetros inmediatos á Sevilla, el régimen del rio se resentia, presentando profusos bajos, depósitos aglomerados acá y allá en virtud de lo diminuto y entorpecido del caudal, que en sus cuatro pases diarios nada podia contra ellos.

Buques de 200 toneladas de carga tenian que detenerse en el primer gran obstáculo, y aligeraban, como hemos dicho, en el punto llamado la Horcada, ó á lo mas avanzaban hasta la venta de la Negra, donde dejaban media carga, para quedar en 8 pies de calado, con lo cual podian, con marea llegar á Sevilla.

Aun en este estado de media carga se veian contrariados por muchos obstáculos y mas culminantemente por el torno de Merlina, situado frente al pueblo de Coria á 15 kilómetros del muelle de Sevilla. El rio hacia un torno, hoy llamado Rio-viejo, que en el plano general aparece, tan pronunciado que los dos puntos de inflexion se iban aproximando, é indudablemente hubieran llegado á unirse aun cuando no se hubiese apresurado este resultado por la mano del hombre. El entorpecimiento para la navegacion era tal, que un buque se encontraba con que habia empleado tal vez un dia en navegar una distancia de 10 kilómetros, cambiando varias veces de posicion respecto del viento, para solo haber realmente ganado unos 600 metros, que tenia la garganta de esa pequeña península.

El comercio de Sevilla conoció el interés que para la navegacion habia en quitar ese entorpecimiento, y el Consulado emprendió la corta de Merlina en 24 de setiembre de 1794, suspendiéndola en 9 de diciembre, continuandola en 7 de abril hasta terminarla en 7 de diciembre de 1795.

Esta obra dirigida por D. Scipcion Perosini con un costo de cosa de 1.200,000 reales produjo la ventaja que sus autores se propusieron, pero ademas influyó ventajosamente en todo el cauce, haciendo desaparecer una gran causa de entorpecimiento en el curso de las mareas, las cuales debieron llegar á Sevilla mas brevemente que antes. Y esta influencia debió tender á hacerse sentir hasta en la embocadura, por la que pudo penetrar mayor masa de agua, pues se encontraba menos contrariada al avanzar por el rio. Sin embargo estos efectos generales debieron ser poco sensibles, porque se obraba sobre mareas que llegaban ya muy disminuidas, por los obstáculos anteriores al punto de Merlina, donde se les quitaba el antiguo entorpecimiento.

En esta situacion del rio, la Compañía del Guadalquivir decidió hacer la corta del canal Fernandino, obra de mas consideracion que la anterior, emprendida para corregir una dificultad local, «el gran torno de la venta de la Negra, de tres »leguas de desarrollo con varios bajos peligrosos y muy difícil »de doblar con el mismo viento.» Tiene esta corta una longitud de 1,600 metros; diéronle una anchura de 45 metros y una profundidad de unos 7 metros; fué ejecutada desde 1.° de junio al 6 de noviembre de 1816. Trabajaron siempre de dos á tres mil hombres, y costó cosa de 2.800,000 rs. vn.

Como en la corta de Merlina, sus autores consiguieron su objeto, y no se preocuparon á juzgar por sus escritos, de que habian ejecutado una mejora para el resto del Guadalquivir: así lo indican tambien las fechas de estas dos cortas, ejecutada primero la mas cercana á Sevilla y segundo la inmediatamente próxima, dejando intacto, como hoy todavia se encuentra, el primero y mas grande de los obstáculos, el estenso torno de los Gerónimos; con lo cual obraron sobre un caudal ya disminuido, y por lo tanto los efectos han sido menores. Si estas obras hubiesen sido dispuestas en virtud de ideas mas generales que las que se refieren á un mejoramiento local, si hubiesen sido decididas con presencia de consideraciones mas en armonía con la teoría de los rios de mareas, y abarcando, en vez del pensamiento de quitar malos pasos, el de mejorar las condiciones de navegabilidad del rio, seguramente la primera obra hubiera sido la restitucion al cauce principal de las aguas segregadas por los brazos; la primera corta, la de los Gerónimos, es decir, la mas próxima á la embocadura; la segunda la de San Fernando, ó torno de la venta de la Negra, y hoy estaria sin ejecutar, ó mejor dicho, estaria ejecutada solo por el mismo rio la de Merlina, y el trayecto de los 28 kilómetros próximos á Sevilla, á que se han reducido los 50

antiguos comprendidos desde el fin de la corta, estacion 105, se encontraría en estado menos desventajoso. Porque es preciso no perder de vista, que cualesquiera que sean las obras que se hayan de ejecutar en esos 28 kilómetros para quitar sus actuales bajos y puntas, siempre resultará que en el aumento de su fondo influirá principalmente la llegada de mayor y mas viva marea, y por lo tanto siempre ha de venirse á parar, en marchar desde la desembocadura á Sevilla desobstruyendo el cauce y facilitando el paso de las aguas.

Pero debe confesarse que fué natural el proceder de la Junta de Comercio y de la Compañía del Guadalquivir. Existiendo la navegacion en una cierta escala, fué lo mas urgente, que se percibió mas, la necesidad de sostener y facilitar esa misma navegacion. Los obstáculos locales, siendo vivamente sentidos, y tanto mas vivamente cuanto mas lejos estaban de la desembocadura, por que aparecian tanto mayores, debió juzgarse natural é inmediato acudir con obras locales á la desaparicion de esos obstáculos, en el órden de su mayor importancia, que era el descendente. La idea de conseguir eso mismo de una manera mas ventajosa ensanchando las condiciones de navegabilidad, ó no se presentó, ó no fué exigida por las necesidades del comercio que entonces existía; y en todo caso hubiera aparecido como empresa de mayores proporciones. En aquella época los esfuerzos hechos en el Guadalquivir, se emplearon en el sentido de la única solucion que se intentaba, y por eso marcharon en contraria direccion de lo conveniente para la solucion que ahora buscamos, y dieron menos resultado del que pudiera haberse obtenido.

No por eso es menos cierto que á esos esfuerzos se debe no solo el sostenimiento de la navegacion entonces existente, sino el ensanche obtenido en sus condiciones, es decir, el aumento en el calado; porque ademas de la facilidad que aho-

ra se encuentra en esos antiguos pasos difíciles, el puerto de Sevilla se ha acercado 22 kilómetros al mar, y el cuadrúplo paso diario de la mayor y mas viva masa de marea, ha contribuido á mejorar primero, y mantener despues el cauce, mas espedito que lo estaba antes de ser ejecutadas las obras. El pais debe agradecer á las dos Corporaciones esta importante mejora.

No estan observados con detencion y medida los estados antiguos del rio, y no podemos por lo tanto reducir á cifra los efectos obtenidos en la profundidad, pero el no poder fijar el *cuánto*, nada quita á la exactitud del caso, pues la mejora está confesada por todos, y preconizada por el hecho de venir sin alijerar hasta los muelles de Sevilla, esos mismos buques que antes dejaban y tomaban carga en la mitad del trayecto fluvial.

Mas ya que no respecto á la profundidad, comparémos bajo otro punto de vista y con sujecion á medida el estado antiguo y moderno del rio.

Los viejos marineros no han conocido alteracion en el límite superior de la region sujeta á las desnivelaciones marítimas; á lo menos interrogados sobre este punto, solo han acusado las diferencias que provienen de las varias clases de mareas, combinadas con los diferentes estados del rio y con los vientos que las empujan ó las reprimen. Señalando el límite mas lejano, el de las mareas de equinocio, á 20 kilómetros poco mas ó menos mas arriba de Sevilla, resulta que antiguamente comprendia el cauce en la region que examinamos un desarrollo de 146 kilómetros dividido al tenor siguiente:

Corriente de marea.

Desde la Riza en la embocadura hasta la estacion 163 (donde quizá por esta razon se hallan mojones de division de término para los pescadores de Sevilla y San Lúcar.) 55,791 kilómetros.

Corriente fluvial rechazada.

Desde la estacion 163 hasta el límite de la region sujeta á las desnivelaciones fluviales.	90,264
Trayecto total.	146,055

Hiciéronse las cortas de Merlina y San Fernando, ambas comprendidas en el trozo de corriente fluvial rechazada, con ellas se acortó el desarrollo de este trozo en 21,800 kilómetros; y por consiguiente los números anteriores parece debian presentar ahora esa sola alteracion en la forma siguiente:

Corriente de marea. . . .		55,791
Corriente fluvial rechazada. .	90,264—21,800	68,464
Trayecto reducido. . .	146,055—21,800	124,255

Son al presente sin embargo los que siguen:

Corriente de marea.	87,834
Corriente fluvial rechazada.	36,421
Trayecto reducido. . . .	124,255

Hagamos el exámen de estos números. El trayecto fluvial de 90,2 kilómetros se ha reducido, mediante la supresion de 21,8 kilómetros, á 36,4; perdiendo ademas de los supri-

midos, otros 32 kilómetros de su dominio. ¿Qué nuevo poder ha contenido la columna fluvial esos 32 kilómetros mas acá que anteriormente? No puede ser otro poder que el de la marea ascendente; y como la entrada de esta en el rio es un fenómeno debido á causas generales, constantes, y el estado del cauce marítimo tampoco se ha alterado, es preciso reconocer que no es un poder nuevo, que no es siquiera un poder aumentado, sino que empleado antes en parte, en vencer resistencias que ahora han disminuido, produce en la actualidad necesariamente, mayor resultado útil.

Con efecto las masas de agua ascendentes tienen que rechazar las descendentes en todos los puntos del trayecto, comprendido en la region sujeta á las desnivelaciones marítimas: si por una parte el empuje de las ascendentes se halla entorpecido, absorvido por las resistencias debidas á la distancia y á los tornos; y por otra, causas análogas retardan la retirada de las aguas rechazadas, las primeras columnas invasoras detenidas desde la embocadura dificultarán la entrada, y con las mismas causas constantes del fenómeno de las mareas el acceso será menor: este era el antiguo estado del rio. Pero una vez suprimidos los grandes obstáculos de Merlina y de la Venta de la Negra, una vez sustituidos sus largos y tortuosos trayectos de 24 kilómetros por pequeños y rectos trozos de cauce de solo 2,2 kilómetros, el empuje sin aumentar su antiguo poder ha podido producir mas efecto por que la retirada de las aguas fluviales es mas fácil; la entrada de la creciente ha sido en consecuencia mas libre, por el rápido avanzamiento de las masas ya introducidas, y con las mismas causas constantes del fenómeno de las mareas, el acceso ha sido mayor, tanto que ha podido llenar esos 32 kilómetros de cauce mas que anteriormente.

Hé aqui lo que se ha conseguido con esas dos pequeñas

cortas, sin embargo de constituir hechos aislados que influyen solo sobre un caudal muy empobrecido. ¿Qué no se alcanzará, cuando esos trabajos locales, sin enlace, sean reemplazados por un sistema en toda la línea, cuando despues de reunidas todas las aguas, su cauce presente reducidas al mínimo las causas retardatrices?

Hemos creido oportuno presentar con estension el exámen de este hecho, porque es difícil que el sistema de desobstruccion, de uniformidad en la convergencia del cauce y en la pendiente, de aproximacion de esta á la máxima, obtenga una confirmacion mas concluyente. Y sentimos mucho carecer de datos respecto á los tiempos que antiguamente empleaban las mareas para llegar á Sevilla, por que su comparacion con los que hoy emplea, indudablemente menores, hubiera completado el cuadro de esta discusion.

Despues de esta sancion de la esperiencia en el mismo Guadalquivir, podiamos creernos dispensados de examinar esos razonamientos tantas veces repetidos, y aun acojidos, que presentan las rectificaciones del Guadalquivir en su region marítima como perjudiciales, por que, dicen, facilitan la mas pronta marcha de las aguas del rio, lo cual tiende á dejarle sin el fondo necesario para la navegacion. Pero como demostracion de que tamaño error proviene de la falta de un exámen acertado, difícil en todas cosas y mucho mas en esta delicadísima materia, recapitularémos el problema de las cortas en la region marítima en breves palabras, y al alcance de los que no tengan conocimientos especiales; lo cual no será mas que la traduccion, por decirlo asi, de la teoría que en la primera parte hemos bosquejado.

Las causas que necesariamente se oponen y se opondrán siempre á la fácil y abundante llegada de la marea á Sevílla son tres, á saber:

1.° La distancia del mar á Sevilla contada por el cauce.

2.° El desnivel del mar á Sevilla.

3.° La corriente del rio Guadalquivir.

Puesto que no pueden hacerse desaparecer esas tres causas, es evidente que toda la ventaja que puede alcanzarse consiste, en reducir su influencia contraria al menor grado posible.

Seria, pues, necesario reducir la distancia á su mínimo, es decir, hacer el cauce recto, con lo cual se evitarian los varios tornos existentes que desde luego se conoce oponen una dificultad á la marcha ascendente de las aguas.

El desnivel no lo podemos reducir, pero con establecer el cauce recto se produciria una sola pendiente, y se evitarian otras pendientes mayores, que hoy tiene el Guadalquivir en los bajos desde la Isla de Hernando, hasta el estremo de la region marítima, cuya subida debe ser difícil para las aguas rechazadas y para las aguas invasoras.

El caudal fluvial presenta grande oposicion á ser desalojado por el marítimo, en las chorreras ó bajos, es decir en los puntos de máxima velocidad: suprimidas esas pendientes violentas, la oposicion de la corriente fluvial seria la menor posible.

Resulta, pues, que si el rio se estableciese en línea recta, entraria la mayor masa posible de agua del mar y barrearia con la mayor altura posible la del rio; y á proporcion entrará mas y barreará con mayor altura, cuánto mas cercano esté á la línea recta el desarrollo del cauce, es decir, cuantas mas cortas se hagan en el actual. Esto en cuanto al ascenso.

En cuanto al descenso, bajará menos el nivel del rio, por que tiene que reverter no solo el caudal ascendido, sino el que va llegando de arriba. Cuanta mas agua suba, es decir, cuanta mas facilidad presente el cauce á la entrada de la marea,

mas caudal habrá de reverter; y como el tiempo de la vaciante no es indefinido, sino limitado por la nueva creciente, tanto menos podrá bajar el nivel: sin que pueda objetarse que aumentado el caudal entrado por la facilidad de paso que ofrece el cauce, tambien por esa misma razon aumentará el desagüe, porque si bien esto es indudable, no por eso deja de ser cierta la proposicion enunciada, toda vez que llegando mas pronto y mas abundante el pleno á un punto determinado, por ejemplo, al límite de la region marítima, mas alto ha de ser el nivel que obligue á tomar al rio, mayor el tiempo de plea y mas considerable por lo tanto la cantidad de agua fluvial llegada y detenida en la region influenciada. Así la ventaja de mayor fondo que presenta en la vaciante el cauce cónico, proviene de dos causas: Primera, la mayor limpia y depuracion del fondo que produce ó mantiene un caudal mayor entrado y salido con mayor velocidad: esta causa es casi la única que existe en los rios de escaso caudal, cuya region baja puede ser considerada como un canal esclusivamente marítimo; y sin embargo, el mismo caudal entrado y salido, igualmente facilitados ambos movimientos por la rectificacion del cauce, ocasionará ventaja perceptible en la baja, comparada con la del cauce primitivo. Segunda, la mayor cantidad de agua fluvial que en los cauces cónicos es retenida durante la plea y el menor tiempo que dura la baja; diferencias en el caudal revertido y en el tiempo, que dan notable resultado impidiendo descienda el nivel tanto como en los rios no arreglados. Tal es la sencilla aplicacion del curioso fenómeno conocido de todo el que navega en el Guadalquivir, de ser la baja tanto menos escorada cuanto mas ha subido la alta, fenómeno que debe ser bien perceptible en la region baja de todo rio, cuyo caudal sea algo considerable.

Demostrado pues, que el fondo es mayor en los dos pe-

ríodos de la marea en el cauce cónico, no tiene nada de sorprendente el hecho reconocido de haber ganado la navegabilidad del Guadalquivir con las cortas de Merlina y San Fernando. En este mismo sentido vamos á esponer las mejoras de que aun es susceptible á partir desde la desembocadura.

CAPÍTULO SEGUNDO.

Exámen de la desembocadura del Guadalquivir.

El rio Guadalquivir tiene su cauce en un ancho valle que ha recorrido en épocas antiguas, y que todavía recorre en las lentas pero constantes variaciones de su cauce.

Este valle ha sido colmado en época relativamente reciente, por los aluviones de que constantemente y con exageracion en las avenidas se encuentran cargadas las aguas del rio; pero ha debido formarle en época mas remota el mar con sus deposiciones, pues son muy repetidas y claras las indicaciones marinas que presentan los terrenos inferiores.

Los autores de la corta de San Fernando describen así el corte del terreno.

Observaciones geológicas.

«La Isla menor, ó de Captiel, en que se ha abierto este »canal es de las formaciones mas modernas que presenta la »naturaleza.»

«Se compone de capas paralelas de tierra exactamente ho»rizontales: las superiores de acarreos ó sedimentos del rio, »las inferiores de depósitos ó légamos marítimos. Toda el agua »que se filtra de ellas es completamente salobre aun en la ve»cindad del agua dulce del rio.»

Capas.

«1.ª Tierra vejetal rojo-amarillenta, la flor de los montes »de Córdoba y Jaen muy resbaladiza en mojándose y que no »se agrietea. Tiene por partes mas de una vara y por otras »media.»

«2.ª Arcillla parda con pintas blancas calizas sembradas á »trechos: esta se resquebraja mucho al aire. Tiene de un pié á »media vara.»

«3.ª Arcilla rojo-parduzca. Tiene sobre una vara.»

«4.ª Arcilla rojiza mezclada á trechos con otra verdosa y »amarillenta, y en muchas partes con caracolillos y conchas »marítimas perfectamente conservadas y frescas, llenas de ar»cilla sútil de la misma especie; tiene tambien cosa de una »vara.»

«5.ª Arcilla gris-azulada con muchas fibras de juncos mari»nos, y por partes mezclada con algunas vetas de arena y al»mejas, ó con otra arcilla rojo-parduzca muy fina.»

«Esta arcilla gris-azulada continúa con uniformidad hasta »las ocho varas de hondo y pasa mas abajo.»

«En esta última capa de arcilla gris-azulada se han encon»trado troncos de árboles, sembrados á diversas distancias y »profundidades: uno de encina con la albura podrida y el »corazon fresco, duro y perfectamente conservado: tres de »álamos y pinos y uno de alcornoque con su corcho visible »pero todos pasados.»

«Se han encontrado tambien algunas ramas de enebro con »su olor propio, diez ó doce guijarros pelados de cuarzo y roca »córnea sembrados á distancias, algunos huesos de anima»les terrestres y pescados, una madrepora y una asta de »ciervo.»

«El agua que se filtraba de las capas inferiores de arcilla »gris-azulada era tan salobre, que se cuajaban todos los dias »hermosos terrones de sal marina mediante la evaporacion por »los rayos del sol.»

Segun estas indicaciones, debe suponerse el valle del Guadalquivir en los tiempos geológicos, como un terreno submarino progresivamente levantado por capas horizontales de aluviones hasta que, en épocas mas cercanas, el fenómeno del levantamiento ha continuado de una manera intermitente en los períodos de crecida del rio, ya en virtud de acciones de igual potencia á las que hoy tienen lugar, ya en virtud de mas enérgicas acciones, que se hayan podido verificar en circunstancias diferentes de las actuales.

Respecto á la salida de las aguas al mar que en el Guadalquivir tiene lugar por un solo cauce, observaremos que en general la desembocadura de los rios, se verifica por varias bocas correspondientes á otros tantos brazos, cuyo fenómeno se esplica perfectamente por las consideraciones que se espusieron en la teoría, al considerar los aterramientos que pueden fácilmente convertirse en islas y producir bifurcaciones.

Los terrenos bajos que forman esas islas ó aterramientos suelen avanzar en el mar mas de lo que marca la línea general de las costas adyacentes, lo cual conduce á suponer, y la esperiencia lo confirma que en épocas remotísimas el valle debia ser mas corto, ó lo que es lo mismo, el mar debia introducirse mas en el continente. Esos terrenos, producto de un sucesivo recrecimiento, han recibido del Nilo el nombre de deltas.

La formacion de estos deltas es todavia objeto de discusion; unos los atribuyen á los rios que los producen con las deposiciones de sus constantes acarreos, concediendo á las olas en su agitacion y á las corrientes litorales alguna pequeña parte;

y otros por el contrario suponen los deltas producidos por los aluviones marítimos que marchan paralelamente á la costa; y solo conceden escasa importancia á los depósitos fluviales.

Sea de esto lo que quiera, el hecho es que la formacion de los deltas se verifica en casi todos las desembocaduras y es un efecto del régimen: es pues preciso examinar este fenómeno en el Guadalquivir.

¿Existen en este rio terrenos de aluvion en su desembocadura? ¿A qué causas fueron debidos? ¿Continúan estas causas en la actualidad? ¿Cuál es su grado de actividad al presente? ¿Cuáles serán sus efectos en un porvenir próximo?

Hé aquí una série de cuestiones, sin cuya prévia solucion no se puede esplicar bien el régimen en la desembocadura, y por lo tanto no se puede proponer un proyecto bien concebido para mejorar la navegacion del Guadalquivir.

Desgraciadamente nada hay escrito en España sobre el régimen de nuestros rios y costas. En otros paises todos los cuerpos científicos han contribuido con su contingente de observacion y de estudio, y están por lo tanto bastante examinadas estas cuestiones hidrográficas. Entre nosotros no ha tenido todavía, por decirlo así, nacimiento este género de investigaciones, y son completamente desconocidas las circunstancias locales de la desembocadura de nuestros rios á pesar de la grande influencia que tienen, en la marcha de los fenómenos generales.

Semejante laguna puede y debe irse llenando poco á poco conforme los Ingenieros, sean encargados de proyectos que tengan relacion con estos puntos; pero por una parte los proyectos suelen ser ordenados y estudiados bajo las apremiantes exigencias de intereses de actualidad, y á la par del desempeño de un escesivo servicio ordinario, y por otra el estudio de

esas cuestiones que es de suyo delicado, debe ser hecho con madurez y apoyarse en observaciones muy detenidas.

Bajo el influjo de ambas circunstancias, y redactando esta memoria á doscientas leguas de la localidad á que se refiere, se comprenderá la absoluta imposibilidad en que nos encontramos de presentar un trabajo concienzudo y completo sobre la cuenca del Guadalquivir, su desembocadura y costa inmediata; con todo, vamos á entrar en consideraciones, sin duda incompletas por falta de datos, pero que siempre arrojarán alguna luz sobre el objeto final que nos ocupa.

Si se mira con detencion la carta de España comprendida entre el Cabo de San Vicente y el Estrecho de Gibraltar, se observa que el Guadalquivir desemboca siguiendo casi la direccion de E. á O. magnético (esta es la enfilacion del canal de entrada), y que la costa continúa poco mas ó menos al S. O. por su izquierda hasta Chipiona, para luego dirigirse al S. E. mientras por la derecha toma desde la embocadura la direccion al N. O., formando la ensenada que termina en el Cabo de Sta. María.

Se observa tambien que toda la costa de su izquierda, ó del S. E. hasta el Estrecho, es de roca, mientras que la de su derecha ó del N. O. es toda arenosa hasta mas allá del Cabo de Santa María, entre cuyo punto y el Guadalquivir desembocan, primero el rio Guadiana y luego el rio Odiel.

Una nota que me facilitó el Sr. Brigadier de Marina D. Antonio Martinez, dice así:

«En el Cabo de San Vicente, hallé por 25 observaciones »hechas en el verano é invierno de 1816 con toda clase de »vientos, que la corriente general se dirige al S. E. con »fuerza de 0,36 millas por hora.»

Teniendo en cuenta todo esto, se puede asentar.

1.° Que de la parte del Estrecho ó costa del S. E. pueden venir pocos aluviones, en razon á ser de piedra resistente.

2.° Que ademas se oponen á su marcha las corrientes que se dirigen hácia el Estrecho.

3.° Que de la parte de Portugal ó costa del N. O. pueden venir muchos aluviones por la dilatada estension que los produce, y por la naturaleza de esta costa.

4.° Que ademas estos aluviones están favorecidos en su camino por los vientos reinantes y por las corrientes.

5.° Que los vientos del Oeste, que son los dominantes, deben tender á remontar estos aluviones en la costa donde desembocan el Guadiana, el Odiel y el Guadalquivir, formando dunas mas allá de los puntos de primitivo depósito.

La descripcion que vamos á hacer de esta costa á partir desde el Guadalquivir, confirmará esas deducciones.

Primer trozo.

Las cuatro primeras leguas, donde se encuentran las torres de San Jacinto, Salabar, Carbonero y al final la Higuera son costa baja de arena, y el interior en estension de tres á cuatro leguas es una planicie recubierta de méganos ó dunas que el viento cambia con facilidad. Este trozo es conocidamente punto donde el mar deposita aluviones.

Segundo trozo.

Empieza un kilómetro antes de la torre de la Higuera, y acaba á las tres leguas en la torre del Oro. Es un terreno alto cortado á pico ó en barranca, de arena arcillosa, asentado sobre una capa de greda de espesor constante como de $0^m,30$, que recubre onduladamente terreno de igual naturaleza al anterior. Tiene de 6 á 8 metros sobre la pleamar y abraza un espacio de unas tres leguas, que lleva el nombre de *Angostura,*

por que la marea á los dos tercios de altura bate el barranco y cierra el paso por la playa, produciéndose grandes desprendimientos, particularmente si hay temporal.

En este trozo están comprendidas las torres de la Higuera, del Asperillo y del Oro. La primera está caida con los cimientos en la parte superior, porque cuando la socavacion de la barranca se introdujo debajo del cimiento, giró la torre cerca de 180°, hasta dar con la cabeza en la playa donde hoy que el mar ha avanzado destruyendo buen trecho de terreno, aparece invertida con un tercio de altura visible, y situada entre la alta y baja mar.

La del Asperillo tambien ha desaparecido; se ven sus escombros en la playa y pedazos del cimiento en la misma cresta del barranco.

La del Oro aun permanece en pié, pero hoy se halla situada en la playa entre la alta y baja mar.

Este trozo es conocidamente punto de donde el mar roba aluviones.

Tercer trozo.

Desde la torre del Oro hasta la del Arenilla, ó sea rio Odiel, es terreno bajo con pocos méganos ó dunas, que indica mas bien ser punto de escasos depósitos, que de notables socavaciones.

Habiendo llegado á mis manos un certificado dado en diciembre de 1770 al Gobernador Militar y Político de San Lúcar, por D. Luis Valderrama y Berrospe Castellano, de las torres de la costa de Poniente desde el Guadalquivir, en cuyo certificado se espresan las distancias á que entonces se encontraban las torres de la plea mar, he formado el adjunto estado

comparativo, que dá idea de la marcha de los aluviones en esta costa en el espacio de 84 años.

Como no está bien espresada alguna medida, y todas están dadas en pasos, no puede ofrecer resultado exacto la comparacion; pero apreciados aquellos á razon de $0^{m},84$ se forma juicio muy aproximado de las variaciones ocurridas.

TORRES de	DISTANCIAS admitidas desde el Guadalquivir.	DISTANCIAS Á PLEAMAR. En 1770. Pasos.	En 1770. Metros.	En 1854. Metros.	VARIACION EN LA COSTA. Ha avanzado.	Ha retrocedido.
San Jacinto. . .	Media legua.	315	264	340	76	»
Salabár.	Una id.. . .	210	176	170	»	6
Carboneros.. . .	Una id.. . .	220	184	100	»	84
La Higuera.. . .	Dos id.. . .	40	33	40	»	73
El Asperillo. . .	Dos id.. . .	40	33	00	»	33
El Oro..	Una id.. . .	Rodeada.	Rodeada.	50	»	»
La Arenilla.. . .	Cuatro id. .	45	38	13	»	25

Aparece que en general ha quitado llegando en Carboneros á un metro por año, y en la Higuera casi á otro tanto, mientras en San Jacinto ha dejado aproximadamente la misma cantidad.

Hechas estas indicaciones, juzgo puede esplicarse así el régimen de esta costa.

Desde el Cabo de San Vicente viene, segun la observacion del Sr. Martinez, una corriente conductora de los detritus arrancados por las olas, particularmente en las tempestades. Esa corriente me parece indicada por las embocaduras del Guadiana y del Odiel, cuyos aterramientos se prolongan considerablemente hácia el S. E. una vez pasado este último rio, se

carga de los materiales arrancados con especialidad al segundo trozo, que viene á depositarlos en el primero, de donde las mareas los arrojan en parte á la playa, y los vientos las arrebatan para formar las dunas interiores, empleándose la otra parte en acrecer la porcion de costa mas próxima al Guadalquivir algun tanto abrigada de los vientos del Sur por la punta de Chipiona: así recibe probable esplicacion, el bajo de San Jacinto y su perseverante crecimiento.

Confirma esta esplicacion de la marcha de los aluviones en esta costa el hecho siguiente, ocurrido en el invierno de 1854. Legua y media mas acá de la torre del Asperillo, que se encuentra junto al rio Odiel, y á cosa de un kilómetro de las luces de Huelva, se ha formado un riachuelo que desagua actualmente la laguna llamada Pajarera; esta laguna que se interna cosa de dos á dos y media leguas en el interior, poblada de céspedes, juncos y cañas, recogió tantas aguas que rompiendo los méganos que la dividian de la costa, por ser sin duda insuficientes á su desagüe las filtraciones, se precipitó por su cauce actual arrastrando trás sí el terreno con las raices de los arbustos que lo entrelazaban y daban consistencia, habiendo llegado á la punta de Malandar algunos trozos intactos de cinco á seis piés cúbicos, ademas de haberse cubierto la playa con las raices y vejetales arrastrados.

En cuanto á la costa del S. E. solo producę corta cantidad de detritus destacados de la roca que forma esta costa, los cuales una vez doblada la punta de Chipiona y despues la del Montijo se detienen ante la corriente del Guadalquivir, formando en aquel sitio un pequeño depósito. Algunas veces con determinados vientos avanzan los detritus mas pequeños siempre en cortísima cantidad hasta el castillo del Espíritu Santo, y aun franquean la Riza de donde otros vientos los hacen nuevamente retroceder, pero nunca pasan á la costa opuesta, formando

para ellos insuperable barrera la corriente del Guadalquivir. Las arenas que el rozamiento de estos detritus puede producir contribuyen á formar el bajo esterior llamado «Banquete» de que luego volveremos á ocuparnos.

Examinado ya el régimen de una y otra costa, nos resta ver la combinacion de estas acciones con la corriente de entrada y salida del rio. Las mareas mas particularmente en sus aguajes, y sobre todo en los temporales se cargan en el «Banquete» y en el bajo de San Jacinto de arenas que introducen en el rio, á las cuales se agregan las que toma en la última hora de creciente en la misma punta de Malandar, cuyos barrancos zapa por el pié. Estas arenas siguen la direccion de la corriente de marea y se van depositando en los puntos en que hay remansos ó revesas, es decir, en los puntos en que la velocidad se amortigua. Por eso crece la playa desde la Riza al muelle de Bonanza, y la opuesta desde la Venta hasta la punta del Pinar, á donde solo llegan las arenas marítimas, puesto que mas adentro ya no se ven sino depósitos de légamo arcilloso provenentes de las turbias del rio. Cuando llega la bajamar reconduce una parte de estas arenas depositándolas durante el primer tercio, esto es, cuando la Riza está cubierta, con preferencia en el Banquete, y en el resto de vaciante en San Jacinto, operacion por medio de la cual viene á formarse con las arenas de Carbonero y la Higuera que atraviesan la barrera del Guadalquivir por el interior de su embocadura, el único banco de arena que se encuentra en la parte esterior por la banda del S. O.

En cuanto á la canal de entrada en la barra apenas hay variacion alguna, porque la fijeza del arrecife llamado la Riza, reduciendo notablemente la seccion del paso, obliga á la mitad inferior de la marea, desde la cual vela, á mantener con su rápida corriente la profundidad del estrechamiento, así es que

los buques nunca entran ni salen sino con la marea, es decir, cuando recubierta la Riza, disfruta el caudal de ámplia seccion de paso y la corriente de la canal se encuentra notablemente amortiguada.

Tal es el régimen actual de la desembocadura del Guadalquivir, cuya fijeza depende de la Riza, por lo cual debe suponerse que en tiempos remotos ha debido ser diferente. Con efecto, la circunstancia de desaguar este rio por una sola boca no es probable haya tenido siempre lugar; es lo mas verosímil que divagando sus diferentes brazos por el ancho valle en que hoy todavía divagan, los depósitos crecientes de la banda Norte empujaron la desembocadura del primer brazo que encontraron, haciéndola marchar hácia el Sur, cuyo fenómeno continuado debió reunir los brazos, ó mejor dicho, las bocas unas con otras y empujar la desembocadura única hasta que ha podido resistir la invasion constante de Malandar á favor del incontrastable apoyo de la Riza.

Es de creer que en las épocas remotísimas de donde arranca la marcha de los efectos que venimos examinando, los diferentes bajos de piedra que siembran la entrada del Guadalquivir estuviesen unidos á la tierra firme que entonces alcanzaria hácia el N. O. hasta comprender los bajos fronterizos á Chipiona incluso Salmedina. La formacion de este terreno por capas de caliza, que tienen su yacimiento horizontal, alternadas con capas de materias socavables, ha sido causa de que destruidas estas por la accion marítima y fluvial, aquellas se hayan desplomado por su peso y por la accion de las olas, dejando intactos algunos puntos en que las materias socavables han podido resistir, y constituyendo así todos los bajos ó escollos que siembran esta parte de la costa y la entrada del Guadalquivir, entre los cuales, como hemos visto juega singular papel el conocido con el nombre de la Riza. Esta verosímil es-

plicacion conforme con las indicaciones geológicas, recibe tambien la confirmacion tradicional, pues se pretende que en el bajo de Salmedina existió una poblacion, y se esplica su nombre como una corrupcion de «Almedina» (la ciudad) nombre aplicado por los Arabes en su conquista en virtud de la tradicion que encontraron en el pais.

Dejando á un lado estas conjeturas, debemos observar que la destruccion sucesiva de esta costa, ha debido venir disminuyendo porque esos mismos bajos la defienden de las corrosiones de las olas, y tambien puede asentarse que la desembocadura ha alcanzado un régimen estable, por que apoyado el Guadalquivir en la Riza resiste la invasion de los depósitos marítimos, que no pudiendo marchar adelante ni cerrarle su salida van á colocarse en San Jacinto prolongando incesantemente la márgen derecha del rio.

Si por una causa cualquiera desapareciese el obstáculo que opuso esa Restinga, la desembocadura continuaria su marcha hácia el Sur empujada por la siempre creciente punta de Malandar; el canal navegable de entrada que indudablemente ha debido estar antes por fuera y ahora está por medio de los bajos, vendria á colocarse entre estos y la costa de Chipiona por la banda Sur de la Riza y San Lúcar en su parte baja desapareceria. Mientras subsista esta Restinga no se producirán tales efectos, pues exijen que la verdadera desembocadura ó seccion de salida pase á la banda Sur quedando la Riza absorvida por los aluviones de Malandar, lo cual á no ser producido por un cataclismo especial podrá siempre ser evitado, con solo sostener la direccion del rio sobre la seccion actual de salida.

No se nos oculta toda la parte de problemáticas que encierran las conjeturas espuestas; á través de los tiempos es posible distinguir hasta cierto punto las vicisitudes de los

rios y costas; pero es necesario serio y detenido exámen, gran criterio y conocimientos no vulgares: escasos de estas últimas circunstancias y sin haber realizado aquel con la estension que el asunto requiere, debemos reservarnos el derecho de modificar estas esplicaciones de los actuales y antiguos fenómenos realizados en esta comarca, para el caso de que investigaciones mas detenidas nos hagan dueños de datos mas precisos; pero entre tanto podemos tomar como punto de partida el siguiente resultado, confirmado por la esperiencia, que era indispensable á nuestro propósito:

«Que es permitido para el presente y para un porvenir »muy remoto considerar como permanente el actual régimen »de la desembocadura del Guadalquivir.»

En efecto, si se verifican algunas variaciones en la barra, son imperceptibles. Presenta la misma forma que afectan en general todas las desembocaduras: gran fondo en el rio antes de esta, fondo que alcanza hasta $8^m,40$ no teniendo en cuenta cotas escepcionales mucho mas considerables: una elevacion general y progresiva del lecho hasta alcanzar un máximo, desde el cual decrece nuevamente hácia el mar hasta desaparecer en las grandes profundidades.

En baja la profundidad máxima sobre la cresta de este alto fondo ó barra es de $3^m,60$ á la cual hay que agregar por causa de la marea $3^m,15$ máxima cuota de nuestras observaciones en Bonanza: así los límites entre que oscila el fondo disponible en la entrada del Guadalquivir son $3^m,60$ y $6^m,75$; este último puede llevarse sin temor hasta $7^m,00$ en los mayores aguages.

CAPITULO TERCERO.

Proyecto de obras para mejorar la desembocadura del Guadalquivir.

En el capítulo anterior hemos visto que «el régimen actual »de la desembocadura del Guadalquivir es permanente.»

Esta conclusion importante evita las obras mas delicadas que pueden tener relacion con el problema de la navegabilidad que nos ocupa, á saber, las que suelen ser necesarias para hacer constante el régimen en la entrada de los rios.

Restarán pues dos cuestiones mas secundarias por examinar, que son las siguientes:

1.ª Si conviene ejecutar algunas obras que sin alterar la permanencia actual del régimen, faciliten mas la entrada del Guadalquivir.

2.ª Qué señales deben establecerse para que la navegacion pueda usar con seguridad de lo existente ó de lo que se produzca.

En cuanto á la primera: la marcha que hemos indicado ha seguido la desembocadura del Guadalquivir en época anterior empujada por los depósitos de Malandar, y la fijeza que hoy tiene por el apoyo que le presta la Riza, hacen conocer que mientras esas dos causas existan, el régimen será constante, y que *dentro del mismo régimen* podremos obtener diferentes situaciones con solo modificar la importancia relativa de una de esas dos influencias contrarias.

No está en nuestra mano aumentar la potencia invasora de Malandar, pero sí lo está completar la resistencia que opone la Riza, la cual se deja dominar en una parte desde bajamar y en la otra desde media marea. Levantando un muelle sobre este arrecife, es decir, completando con hacerlo insumergible la fijeza que da á la desembocadura, se puede aglomerar toda la seccion de salida en donde hoy se encuentra la canal, reproduciendo la situacion que sin duda alguna tuvo en la época en que en su marcha hácia el Sur llevó la márgen izquierda á ser tangente á la cabeza de la Riza hoy algun tanto rebasada. Surge pues la cuestion de si será ventajosa para la navegacion esa obra; es decir, si con ella se conseguirá mayor caudal de marea en el rio y mayor profundidad en la barra.

La salida del Guadalquivir es una seccion aterrada, y por consiguiente ancha, y debe segun la teoría encontrarse precedida de profundidad. Cumple en efecto con esta condicion, puesto que en el capítulo anterior hemos visto, que antes de la barra hay un fondo mayor de ocho metros. Despues de ella se encuentran las profundidades del Océano, y de uno á otro punto el trayecto de las aguas sigue una doble pendiente, que solo deja en la cúspide, ó mejor dicho en el punto menos alto de la cresta, un fondo de $3^{m},60$. Esta descripcion, comun en menor ó mayor grado á la desembocadura de todos los rios, da á conocer que es la barra un recrecimiento del fondo idéntico á los que se encuentran en el interior, donde quiera que se verifica un mínimo en la velocidad del régimen de accion.

Si aplicando en vista de esto los principios de la teoría quisiéramos hacer desaparecer este alto fondo, estableciendo las márgenes en su confrontacion segun la ley de la conicidad, la barra desapareceria indudablemente y la teoría quedaria justificada. Pero nada habriamos adelantado; por que aun cuando la barra como cualquier otro alto fondo, provie-

ne de un mínimo de velocidad, en los demas casos ese mínimo ha sido ocasionado por la forma del cauce, y desaparece por lo tanto con el arreglo de este, mientras que en la desembocadura, el mínimo es independiente del cauce, como producido por el encuentro de las dos opuestas velocidades, y tiene por lo tanto que verificarse siempre, puesto que siempre queda subsistente la causa productora. Así la fijacion conveniente de las márgenes no hará realmente desaparecer la barra, solo producirá su desplazamiento.

A la verdad este desplazamiento puede constituir una satisfactoria solucion del problema, siempre que llevando la fijacion de las márgenes hasta las profundidades del mar se obligue á que en ellas se verifique el encuentro de las velocidades y la deposicion ó barra que es su consecuencia, puesto que allí su existencia es indiferente, toda vez que solo obstruye parte del esceso de profundidad que para nada es necesario.

Resulta pues que con hacer insumerjible la Riza no se alcanzaría la desaparicion de la barra.

Pero es muy probable que se disminuyese grandemente el caudal marítimo que hoy entra en el rio, puesto que se cerraba la mayor parte de la seccion por la cual penetra el último tercio de la marea: se empobrecería por consiguiente la masa de agua ascendida hasta la proximidad de Sevilla, y al revertimiento, despues de haber corrido el primer tercio por encima de la Riza, cuando esta ya descubierta reduce la seccion á la canal y obliga á que salga por ella el resto del caudal ascendido, que precisamente es el que ha llenado las partes del cauce mas lejanas, ese caudal empobrecido no podria luchar tan ventajosamente con Malandar ni reobrar tan enérgicamente sobre el lecho, le seria suficiente menor seccion, saldria con menor velocidad y la canal mar á fuera perderia de su fondo.

Si levantásemos la Riza solo hasta el nivel de la baja, entonces la entrada de la marea no se entorpecia, y el caudal que llena las partes lejanas, el que se revierte en los momentos de la baja, tendria que salir esclusivamente por la seccion aglomerada en la cabeza de la Riza, con un aumento preciso en la velocidad. En ese punto para nada es necesaria mayor profundidad, pero podria tener ventaja en los puntos mas esteriores, algo mas afuera de los bajos Pollero y Galoneras, donde la cuota de $3^m,60$ en baja viva, revela hallarse la cresta de la barra.

Hechas estas ligeras indicaciones sobre una mejora, cuya realizacion no parece por el momento oportuna, indicaremos someramente las disposiciones adoptadas para que los buques entren y salgan con facilidad del Guadalquivir.

Boyas y valizas.

Por consecuencia de la probable destruccion de la costa, segun se ha indicado en el capítulo anterior, aparece toda la parte comprendida entre Chipiona y el Guadalquivir, sembrada de bajos de piedra, ademas del «Placer de la torre de San Jacinto» y del «Cantil del Banquete», que son los dos únicos altos fondos ó aglomeraciones de depósitos formados por el régimen de la costa.

Todos estos bajos deben señalarse con boyas y valizas, y así lo propusimos en una memoria que lleva la fecha de 29 de abril de 1853 que fué aprobada y con arreglo á la cual se realizó al menos en parte esta utilísima mejora, segun el cuadro que se copia á continuacion, sin entrar en otros detalles mas que indicar las dificultades con que se luchó para la fijacion de las boyas y de las valizas, por lo recio de los temporales en aquella parte de la costa.

SITUACION.	NOMBRES.	BOYAS. N.	BOYAS. S.	VALIZAS. N.	VALIZAS. S.
Dentro de la Riza.	Placer de Malandar. .	3	»	»	»
	Riceta.	»	1	»	»
	Franga-anzuelos. . .	»	»	»	1
	Alcantarillas. . . .	»	»	»	1
	Restinga del muelle. .	»	»	»	1
	La Riza.	»	3	»	»
Fuera de la Riza.	Juan Pul.	1	»	»	»
	Placer de la torre de San Jacinto. . . .	3	»	»	»
	Pollero.	»	1	»	»
	Galomeras.	»	1	»	»
	Alamillos.	»	2	»	»
	Cantil del Banquete. .	»	4	»	»
	Pabona.	1	»	»	»
	Picacho.	1	»	»	»
Chipiona.	Restinga del perro. .	»	»	»	1
	Laja del medio. . .	»	1	»	»
	Laja del fierro. . . .	»	1	»	»
	Salmedina.	»	2	»	2
	El Erizal.	»	1	»	»
		9	17	»	6

La operacion fué practicada siguiendo las indicaciones de los prácticos del Puerto, que fueron facilitados por las autoridades de Marina; por nuestra parte dimos órden de exagerar todas las precauciones que aquellos indicáran. Se emplearon cadenas de mayor grueso que las reclamadas; se pusieron anclas de mayor peso que las pedidas; en los puntos en que los prácticos preferian á las anclas varias potalas ó piedras, se aumentó el número y el peso: sin embargo

nada bastó, y cada tempestad arrastraba las boyas unas veces con todo el sistema, otras rompiendo la cadena y otras faltando por la armadura de hierro que envolvia el cono de duelas.

Una de las valizas colocadas en Salmedina, compuesta de un barron de hierro de $0^{m},10$ de grueso y $8^{m},30$ de altura, de los cuales dos empotrados en la roca, y el último sirviendo de diámetro á un globo de cobre, fué doblada á raiz del suelo hasta aplicarla á tierra, con el consiguiente magullamiento del globo-valiza.

Hacemos estas indicaciones por si fueren de alguna utilidad al Ingeniero hoy encargado de luchar con tan poderoso elemento.

Luces de puertos.

Aun marcados todos esos bajos de una manera permanente, el navegante necesita guia para atravesar con seguridad por medio de ellos y hacer su entrada en el rio, sin que evite esa necesidad, ni el uso de los prácticos ni la precaucion tomada, que por otra parte solo sirve para el dia, de pintar de distintos colores las boyas colocadas al N. y al S. de la canal de entrada.

Por eso en la memoria citada se propuso el establecimiento de valizas iluminadas: una primera enfilacion blanca producida por una luz colocada en Malandar y por otra colocada en la casa de vapores de Bonanza, debia conducir el buque por medio de los bajos esteriores hasta encontrarse en el perfil de la Riza, en cuyo punto debia presentársele otra segunda enfilacion roja producida por una luz colocada en el castillo del Salvador, y otra mas retirada en direccion conveniente, que le conducia al mismo fondeadero.

Fué aprobada y ejecutada la primera enfilacion; y en lugar de la segunda se ordenó y ejecutó, de acuerdo con lo indicado por el Brigadier de Marina D. Antonio Martinez, una sola luz en el castillo del Espiritu Santo, que debe empezar á lucir cuando el buque se encuentre en la cabeza de la Riza, momento en que es necesario cambiar el rumbo para no embestir en tierra, (*)

Muelle de Chipiona.

Por último, era una necesidad urgente para la navegacion que los prácticos se situasen en Chipiona. En esa costa tan braba, tan llena de peligrosos bajos, sucedia á veces que presentándose en demanda de entrada un buque en dias de gran marejada con viento en popa, se perdia irremisiblemente por que los prácticos que intentaban salir de Bonanza, no podian ganar la mar.

En la memoria citada propusimos y fué aprobado y ejecutado un muelle en Chipiona que sirviese para abrigo de las embarcaciones de los prácticos y para que fuese posible el embarque en el momento en que la necesidad lo reclamára.

Como ese muelle necesitaba gran longitud y no se podia pensar en cantidades proporcionadas, se propuso un sistema de muelle construido de piedra en seco asentada verticalmente. Este ensayo fué aprobado y realizado en 1854, costando la obra, que se concluyó en diciembre con una longitud de 250 metros, 3 metros altura general y 6,50 metros

---

(*) Tenemos alguna duda sobre la exactitud con que esta luz marca el momento preciso del cambio.

en la cabeza, fundada sobre escollera, la cantidad de 338,483 reales vellon.

Pocos dias despues de terminada, en enero de 1855, un recio temporal de 27 dias causó averia en los 80 metros mas avanzados. Esta obra, presupuestada el año 1800 por el señor Brigadier Huet en tres millones, se habia realizado, como se ha dicho, mediante un procedimiento distinto en 338,000 reales vn: la avería fué causada por una gran tempestad, y lejos de ser sorprendente en este ensayo de una construccion nueva, no hubiera tenido nada de particular en una obra en que la estabilidad hubiese estado encomendada al peso de sus sillares: el daño podria alcanzar apenas á 50,000 reales, el cual se hubiera reducido quizá á la mitad por el aprovechamiento del material esparcido en la inmediacion, y es por lo tanto sensible que, segun noticias, la obra haya sido abandonada, y con ella una esperiencia que merecia en nuestro concepto haberse completado.

Teniendo esta memoria por objeto proponer las obras necesarias para el Guadalquivir, reproducimos en ella nuevamente la indicacion de lo indispensable que es un muelle en Chipiona, sin que nos sea posible comprender partida en el presupuesto, mientras la Administracion no se decida entre un proyecto de fábrica ordenada con su indispensable crecido costo, ó la continuacion de la esperiencia comenzada para obtener el muelle con costo insignificante. De una ú otra manera la obra es indispensable, y su dilacion solo puede tener por consecuencia mayores deterioros en lo construido.

Faro de Chipiona.

Segun el plan general de faros debe alumbrarse la punta de Chipiona, que es la mas avanzada de aquella parte de la

costa, con un faro de primer órden de luz giratoria, y aun se recomendaba su situacion, á ser posible, en Salmedina, bajo de roca dura que se descubre en bajamar á mas de media legua mar á dentro. Encomendado este estudio al que suscribe, remitió el proyecto á la superioridad en 29 de abril de 1853.

Se ha proyectado en los tres emplazamientos de Salmedina, Restinga del perro en la playa y en la hacienda de Breba á una legua al interior de la costa.

Para el caso de que se pensase en realizar este faro situándole en Salmedina, debo observar que habria de hacerse un detenido exámen de esa roca, pues la ejecucion de los barrenos para la colocacion de las valizas, dió á conocer su constitucion interior, que presenta grandes hoquedades, en las cuales penetra la bajamar y asciende casi hasta la superficie, aun cuando el nivel del agua sea inferior. Seria preciso examinar detenidamente si esa circunstancia, descomponieudo lentamente la roca, puede en el porvenir comprometer la estabilidad de obra tan considerable.

Naufragios en la boca del Guadalquivir.

Como corroboracion de la necesidad de dar guias seguras á los buques, mediante las cuales eviten los bajos que presenta la entrada del Guadalquivir, incluimos el trabajo estadístico adjunto, de cuya formacion tuvo la bondad de encargarse el Sr. Brigadier D. Antonio Martinez, lo cual hace, segun se deduce de la nota que le antecede, redactada tambien por dicho señor, que sea mas completo y detallado que si por nosotros mismos, hubiésemos examinado el archivo puesto á nuestra disposicion por el Sr. Comandante de Marina de Bonanza, en cuanto le indicamos el objeto.

Para determinar la relacion en que se hallan los siniestros

con el comercio del Guadalquir, hubiera sido dato indispensable conocer el número total de buques entrados y salidos en el mismo período: este dato no hemos podido conseguirlo. Mas, segun observacion del Sr. Brigadier Martinez, tampoco se hubiera podido determinar esa proporcion, toda vez que muchos de los buques náufragos eran pertenecientes al comercio de Cádiz, circunstancia que nos obliga á hacer notar la doble importancia del valizamiento ó iluminacion de la costa de Chipiona.

LISTA de las embarcaciones que han varado ó naufragado á su entrada ó salida por la boca del Guadalquivir, ó en la costa inmediata comprendida entre el Santuario de Regla y la torre de la Higuera, en los 115 *años que median desde el principio del de* 1740 *hasta el fin de* 1854.

NOTA.

Para formar el presente estado se han examinado con detencion todos los espedientes que existen en la Comandancia del partido naval de Sanlúcar, y en la escribania de su juzgado; siendo de advertir que como el tribunal de Marina no interviene en los fracasos de buques estranjeros, desde que asi se dispuso por Real órden del año de 1751 en que se previno á las autoridades de Marina se limitasen á facilitar los ausilios que pidiesen los respectivos cónsules, falta toda noticia de muchos siniestros cuyo número é importancia, puede con seguridad valuarse en el 50 por 100 que aqui resultan, siendo este uno de los motivos de los considerables intérvalos que aparecen sin ocurrencias de esta clase. Otras causas y muy considerables, de la misma carencia son las guerras sostenidas á fines del siglo pasado y principios del actual, que suspendieron por largo tiempo la concurrencia de buques estranjeros á este puerto, disminuyendo tambien la de los nacionales, y posteriormente la decadencia comercial de Cadiz, á donde se dirigen ó de donde proceden muchos de los buques que naufragan en esta costa.

Los artículos que quedan en blanco no constan en los espedientes, de los que muchos están incompletos y otros promovidos por los cónsules estranjeros ó consignatarios, no han

tenido mas objeto que la venta en pública subasta de los efectos salvados, por lo que se contraen á este solo fin.

No constando en ninguno de los espedientes el valor total de la pérdida del buque y cargamento, se ha graduado prudencialmente y sin esceso por el conocimiento que se tiene del valor en todas las épocas de los buques, sus aparejos y efectos principales que constituyen sus cargas; y cuando estas eran desconocidas, se han supuesto inexistentes, por hallarse los buques en lastre.

Debe llamar la atencion que en los 218 fracasos que contiene esta noticia, no se encuentra uno siquiera ocurrido á embarcacion dirijida por práctico del puerto, de los de número y nombramiento de la Direccion general de la Armada.

Números	EPOCAS.	CLASES de los buques.	Toneladas.	NACIONES.	NOMBRES.	CAPITANES.	CARGAMENTOS.	PROCEDENCIAS.	DESTINOS.	FRACASOS.	SITIOS.	TIEMPO.	Número de ahogados.	Resultados.	VALOR de la carga salvada.	VALOR del aparejo y fragmentos salvados.	GASTOS del salva-mento.	PERDIDA total. — Reales vellon.	COSTAS proce-sales.
1	14 Julio 1740.	Barco.	50	Español.	San Telmo.	Juan Silvestre.	400 qq. pólvora.	»	Sevilla.	Naufragó.	Laja de Nevaros.	»	»	Perdida.	60.000	»	»	91.000	»
2	25 Nov. 1742.	Bergantin.	»	Francés.	Rey Gaspar.	José Guantier.	Lastre.	»	Id.	id.	Costa de S. Jacinto.	B. N.	»	id.	»	»	»	226.000	»
3	23 Febr. 1743.	Carabela.	»	Portuguesa.	Nuestra S.ª del Buen fin.	Javier Diaz.	Bacalao, manteca, cueros.	»	»	id.	Salmedina.	»	»	id.	40.000	»	»	121 000	»
4	27 Octubre id.	Polacra.	100	Española.	N. S.ª de la Misericordia.	D. Eusebio Velasco.	Géneros, libros, etc.	Cádiz.	Cart.ª de Ind.ˢ	id.	Costa de S. Jacinto.	»	»	id.	500.000	»	8.972	696.000	»
5	16 Diciemb. id.	Corbeta.	150	Portuguesa.	Nuestra S.ª de la Vida.	Francisco Velosa.	1850 qq. bacalao.	»	Cádiz.	id.	Id. de Carboneros.	»	»	id.	»	»	»	272.000	»
6	21 Junio 1745.	Bergantin.	120	Id.	Nuestra S.ª del Cabo.	Joaquin Acosta.	2100 qq. de id.	»	San Lúcar.	id.	Salmedina.	M. N.	»	id.	»	»	»	178.000	»
7	22 Dic. 1749.	Balandra.	»	Inglesa.	Dispatch.	Francisco Puvisi.	» »	»	»	id.	Costa de Salabal.	»	»	id.	»	»	»	59·000	»
8	23 Mayo 1750.	Bergantin.	»	Id.	Friendship.	Varry Power.	» »	»	»	id.	Id. de S. Jacinto.	»	»	id.	»	5.000	»	97.000	»
9	8 Agosto id.	Balandra.	90	Id.	Flopwell.	Roberto Trall.	Trigo.	»	Cádiz.	id.	Rest.ᵍᵃ del perro.	M. N.	»	id.	46.000	2 475	»	91.000	»
10	16 Noviemb. id.	Paquebot.	200	Id.	George.	Jorge Pope.	Bacalao.	»	Sevilla.	id.	Corral de Parra.	B. N.	»	id.	21.000	»	»	397.000	»
11	25 Abril 1751.	Fragata.	500	Id.	Elizabeth.	Juan Franklin.	Trigo.	Cádiz.	Id.	Varada.	Punta de Montijo.	B. N.	»	Salió.	180.000	350.000	15.414	324.000	»
12	2 Noviemb. id.	Gabarra.	100	Portuguesa.	N. S.ª de la Concepcion.	Luis Mesina.	Espartería.	»	Id.	Naufragó.	Un bajo de la barra.	B N.	»	Perdida.	2.303	750	2.804	157.000	»
13	22 Marzo 1752.	Tartana.	70	Española.	San José.	Gaspar Gonzalez.	Tabaco, harina, cebada.	Sevilla.	Ceuta.	Varada.	Laja de Enmedio.	B. D.	»	Salió.	96.000	56.000	»	42.000	»
14	27 Enero 1753.	Queche.	»	Holandés.	Catalina.	» »	Duelas.	»	»	id.	Costa de S. Jacinto.	B. D	»	id.	50.000	»	»	118.000	»
15	14 Julio 1754.	Id.	»	Id.	Wilhelmina.	German Rievouchierts	Fierro, madera, suelas, etc.	»	Cádiz.	Naufragó.	Laja de Enmedio.	B· N.	»	Perdida.	170.000	27.150	»	265.000	»
16	19 Feb. 1755.	Barco.	65	Español.	Sto. Cristo de Veracruz.	Juan Mora.	Vino, aceite, ladrillos.	Sevilla.	Id.	id.	id.	B. D.	»	id.	7.000	»	»	4.500	»
17	15 Junio id.	Fragata.	»	Inglesa.	Frances.	Silvestre Werneuwal.	» »	»	Sevilla.	id.	Un bajo de la barra.	B. D.	»	id.	»	7.000	»	595.000	»
18	8 Diciemb. id.	Saetia.	»	Española.	Santa Julieta.	»	Trigo.	Sevilla.	»	Varada.	Juan Pul.	B. D.	»	Salió.	43 000	25.000	»	21.000	»
19	2 Set. 1756.	Queche.	»	Holandés.	Juana.	Abrahan Vaudich.	Aceite.	id.	»	Naufragó.	Salmedina.	B. D.	»	Perdida.	210.000	»	»	198.000	»
20	27 Octub. 1757	Bergantin.	»	Inglés.	Flin et Margrec.	Guillermo Holchin.	» »	»	»	id.	Costa de S. Jacinto.	»	»	id.	»	2.000	»	199.000	»
21	3 Enero 1758.	Queche.	»	Sueco.	Paz y Fortuna.	Martin Gaauz.	Vino.	Barcelona.	Coruña.	id.	Id. de Carboneros.	»	»	id.	55.000	5.750	»	165.000	»
22	6 Marzo id	Id.	»	Holandés.	Maria.	Rellof Wistrom.	Manteca y carne salada.	»	»	id.	id.		»	id.	14.070	5.045	»	374.090	»
23	20 Abril id.	Fragata.	»	Española.	Nuestra S.ª del Rosario.	»	» »	»	»	id.	Costa del Asperillo.		»	id.	9.450	»	»	835.000	»
24	3 Diciemb. id.	Bergantin.	»	Ragueso.	Id.	Pascual Pugliesi.	Lastre.	Oporto.	Mediterráneo.	id.	Playa de Regla.	M. N.	»	id.	»	5.175	»	57.000	»
25	4 id. id.	Goleta.	»	Portuguesa.	Amada.	Sebastian Coello.	Higos.	»	»	id.	Punta de Montijo.	»	»	id.	500	2.500	»	74.000	»
26	5 id. id.	Bergantin.	»	Inglés.	William.	Lucas Mariton.	Naranjas.	Sevilla.	»	id.	Un bajo de la barra.	»	»	id.	»	2.850	»	158.000	»
27	6 id. 1758.	Id.	»	Inglés.	Elizabeth.	Samuel Smith.	Id.	Sevilla.	Mediterráneo.	id.	Costa de la Higuera.	M. N.	6	Perdida.	»	3.600	»	152.000	»
28	24 Febr. 1759.	Paquebot.	»	Español.	San José.	D. Juan Arana.	Fierro, aguardiente, vino, etc.	S. Sebastian.	Cádiz.	id.	Salmedina.	B. N.	»	id.	»	675	»	608.000	»
29	24 id. id.	Queche.	»	Sueco.	Gustavo.	Pedro Batrickic.	Madera y fierro.	»	»	id.	id.	B. N.	»	id.	4.995	20.700	»	161.000	»
30	4 Abril id.	Id.	»	Id.	Swериges Lik.	Andrés Asplund.	Tabla, fierro, alquitran.	»	Cádiz.	Varada.	Costa de S. Jacinto.	B. N.	»	Salió.	24.000	15.500	»	157.000	»
31	20 id. id.	Bergantin.	»	Inglés.	Sultana.	Pablo Valwell.	Azúcar, café, añil.	»	Sevilla.	Naufragó.	Un bajo de la barra.	»	»	Perdida.	527.000	»	»	272.800	»
32	3 Mayo id.	Paquebot.	»	Español.	Concordia.	D. Antonio Morales.	Lencería, manteca, etc.	Hamburgo.	Málaga.	id.	Rest.ᵍᵃ del Perro.	B. N.	»	id.	1.600.000	9.000	»	286.000	»
33	28 Octubre id.	Bergantin.	»	Inglés.	Carlof Arund.	Tomas Ibboston.	» »	»	»	id.	Costa de Carboneros	»	»	id.	»	1.725	»	118.000	»
34	21 Junio 1760.	Id.	»	Veneciano.	Adriático.	Domingo Taravechía.	» »	»	»	Varada.	Salmedina.	»	»	Salió.	»	»	»	109.595	»
35	12 Dic. 1761.	Balandra.	»	Portuguesa.	San Antonio.	Manuel de Luz.	Manteca.	Dublin.	Cádiz.	Naufragó.	Rest.ᵍᵃ del Perro.	M. N.	»	Perdida.	456.000	3.000	1.708	194.000	»
36	5 Febr. 1762	Queche.	»	Dinamarquesa.	San Pedro.	Wive Pieters.	Lencerías.	»	»	Varada.	Salmedina.	»	»	Salió.	48.848	»	»	1.503.000	»
37	22 Noviemb. id	Id.	»	Sueco.	Northand.	Andrés Asplunt.	» »	»	»	Naufragó.	Playa de Regla.	»	»	Perdida.	»	»	»	100.000	»
38	26 id. id.	Fragata.	»	Holandesa.	Los Capitanes.	Cornelio Van-Reis.	» »	»	»	id.	Costa de S. Jacinto.	»	»	id.	»	12.900	»	598.000	»
39	16 Abril 1763.	Queche.	»	Sueco.	Vigilancia.	Juan Starch.	» »	»	»	Varada.	Un bajo de la barra.	»	»	Salió.	»	»	»	56.000	»
40	11 Marzo 1764.	Fragata.	»	Inglesa.	Marcorelo.	Juan Milu.	Tabaco y harina.	»	»	Naufragó.	id.	»	»	Perdida.	74.600	2.200	»	1.320.000	»
41	2 Junio id.	Id.	»	Francesa.	Prudence.	Fernando Reynaud.	Trigo.	»	»	Varada.	Costa de S. Jacinto.	»	»	Salió.	8.000	586.000	»	430.000	»
42	2 id. id.	Paquebot.	»	Id.	Tres Amigos.	Juan Pruncan.	Palo del Brasil.	»	»	id.	id.	»	»	id.	210.000	»	»	7.638	»
43	1.º Enero 1765.	Fragata.	»	Id.	Alejandro.	Francisco Scost.	Azúcar, café, algodon.	Guadalupe.	Marsella.	Abandonado.	id.	D. M.	28	id.	600.000	400 000	»	5.000	»
44	20 id. id	Londro.	»	Español.	San Rafael.	José Lopez.	Vino y aguardiente.	Valencia.	Ferrol.	Naufragó.	id.	»	»	Perdida.	»	1.500	»	75.000	»
45	17 Mayo id.	Paquebot.	»	Francés.	Esperanza.	Juan d' Equivanvillie	» »	»	»	id.	Salmedina.	N.	»	id.	»	13.000	»	225.000	»
46	22 Diciemb. id.	Fragata.	303	Id.	Ville de Quimp.	Juan Lepont.	9.000 fanegas de cebada.	Quimper.	Cádiz.	id.	Laja de Enmedio.	D. M.	»	id.	1.150	20.000	»	448.000	»
47	2 Febr. 1766.	Balandra.	80	Inglesa.	Nancy.	Juan Cowrry.	Manteca, carne salada, etc.	»	»	id.	Costa de Salabal.	»	»	id.	145.000	650	»	596.000	»
48	15 id. id.	Fragata.	»	Francesa.	Entreprise.	Claudio Ravier.	Géneros y harina.	»	»	id.	Punta de Chipiona.	»	1	id.	57.836	»	»	1.470.000	»
49	3 Abril id.	Id.	»	Dinamarquesa.	Cristiana Sofía.	Claussen Dessin.	» »	»	»	Varada.	Costa de S. Jacinto.	»	»	Salió.	»	425.000	»	13.000	»
50	15 Mayo id.	Pingue.	»	Español.	San Pedro.	Bartolomè Rozo.	Fierro en barras y planchas.	»	Sevilla.	Naufragó.	id.	»	»	Perdida.	19.600	2.000	»	125.000	»
51	13 Marzo 1767	Bergantin.	»	Inglés.	Sally.	Jorge Carlton.	Harina.	»	»	id.	Costa de Chipiona.	»	»	id.	720	5.100	»	677.000	»
52	31 Marzo id	Saetia.	»	Española.	Nuestra S.ª del Rosario.	Mariano Mas.	Habas, aceitunas, etc.	Sevilla.	»	id.	Juan Pul.	D. B.	»	Perdida.	»	»	»	68.000	»
53	14 Abril id	Bergantin.	»	Holandés.	Fénix.	Lorenzo Roos.	Tabaco.	»	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	»	»	id.	»	750	»	502.000	»
54	2 Junio id.	Paquebot.	»	Español.	Santisima Trinidad.	Juan Troncoso.	» »	»	Id.	Varada.	Rest.ᵍᵃ del muelle.	»	»	Salió.	»	65.000	»	4.800	»
55	9 Abril 1768	Fragata.	»	Inglesa.	Tarnep.	Guillermo Joory.	Maiz.	Maryland.	Cádiz.	Naufragó.	Salmedina.	B. N.	»	Perdida.	15.000	8.000	»	513.000	»
56	27 Diciemb. id.	Id.	»	Dinamarquesa.	Binnevech.	Siens Peters.	» »	»	»	id.	Costa de Salabal.	»	»	id.	»	3.800	»	478.000	»
57	30 Marzo 1769.	Bergantin.	»	Inglés.	Adventure.	Tomas Porkman.	Sidra y vino de Burdeos.	Guernesey.	Gibraltar.	id.	Tres piedras Chipiona.	M. D.	1	id.	107.000	4.650	»	411.000	»
58	8 Abril id	Balandra.	»	Id.	Céres.	Tomas Parkman.	» »	»	»	id.	Costa de Salabal.	»	»	id.	»	1.700	»	79.000	»
59	16 Agosto id.	Bergantin.	»	Dinamarqués.	Eumanl.	Juan Steen.	Jarcia.	»	»	id.	Salmedina.	B. N.	»	id.	4.560	»	»	1.198.000	»
60	16 id. id.	Id.	»	Inglés.	»	» »	» »	»	»	Varada.	id.	B. N.	»	Salió.	»	»	»	4.000	»
61	2 Noviemb. id.	Paquebot.	»	Francés.	M.ᵉ Marche.	Juan Terceniere.	Vino, pasas, higos, etc.	Málaga.	Ostende.	Naufragó.	Costa de S. Jacinto.	»	»	Perdida.	11.150	»	»	476.000	»
62	5 Marzo 1771	Tartana.	»	Id.	Saint Jean.	Juan Bertran.	Fierro.	Bilbao.	Cadiz.	id.	Un bajo de la barra.	»	»	id.	71.000	10.000	»	135.000	»
63	22 id. id.	Galeaza.	»	Holandesa.	Gaizota.	Benjamin Stensen.	» »	»	»	id.	Costa de S. Jacinto.	M. D.	»	id.	»	2.550	»	118.000	»
64	18 Febr. 1772	Paquebot.	»	Español.	San Matias.	D. Diego Mérida.	Tabaco y tropa	Habana.	Cádiz.	id.	Playa de Regla.	»	»	id.	»	4.500	»	837.000	»
65	8 Marzo id.	Tartana.	»	Id.	San Julian.	Francisco Brioso.	Géneros y mercería.	Cádiz.	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	M. N.	»	id.	562.000	»	»	116.000	»
66	26 Julio id.	Balandra.	»	Inglesa.	Saint Peter.	José Bennet.	Bacalao.	Terranova.	Cádiz.	id.	Mar.ⁿᵒ en Chipiona.	»	»	id.	»	2.800	»	158.000	»
67	2 Diciemb. id.	Paquebot.	»	Id.	Geac Nijmph.	Samuel Caulis.	» »	»	»	id.	Costa de S. Jacinto.	»	»	id.	»	1.500	»	217.000	»
68	19 id. id.	Fragata.	»	Id.	Chaning Selly.	Felipe Hourneau.	Bacalao y salmon.	N.ª Orleans.	Cádiz.	id.	Id. de Carboneros.	»	»	id.	87.000	2.000	»	692.000	»
69	18 id. 1773.	Id.	»	Española.	Margarita.	D. Juan Doudal.	Azúcar, tabaco, etc.	Habana.	Id.	id.	Salmedina.	B. N.	»	id.	681 000	»	5.161	924.000	»
70	15 Enero 1775.	Paquebot.	»	Francés.	Moutini.	Nicolas Laney.	» »	»	»	id.	id.	»	»	id.	»	1.275	»	199.000	»
71	14 Junio 1776.	Charanguero.	»	Español.	San José.	Romualdo Ruiz	Pasajeros, loza y ajos.	Sevilla.	Cádiz.	id.	Grajuela.	M. D.	5	id.	495	248	»	6.775	»
72	26 Setiemb. id.	Paquebot.	»	Id.	Postillon de Bilbao.	D. Manuel de la Sota.	Lastre.	Bilbao.	Id.	id.	Costa de Salabal.	M. N.	»	id.	»	»	»	198.000	»
73	15 Enero 1778.	Bergantin.	»	Id	Virgen del Carmen.	D. Ramon Deliz.	Naranjas.	Sevilla.	Lóndres.	id.	Id. de S. Jacinto.	M.	»	id.	»	1.600	1.406	106.000	»
74	15 Marzo id.	Balandra.	»	Inglesa.	Hart.	» »	» »	»	»	id.	Id. del Asperillo.	»	»	id.	»	»	»	90.000	»
75	20 Julio id.	Barco.	»	Español.	San José y Animas.	Diego Mesa.	20 pipas aceite.	Sevilla.	»	id.	Id. de Chipiona.	»	»	id.	52.000	»	»	56.000	»
76	15 Octubre id.	Pingue.	»	Siciliano.	San Miguel.	Lorenzo del Auro.	Géneros, aguardiente, etc.	Cádiz.	Betanzos.	id.	Id. de Carboneros.	»	»	id.	8.000	600	»	168.000	»
77	19 Nov. 1779.	Falucho.	»	Portugués.	San Pedro Alcántara.	Joaquin Santana.	Cueros al pelo.	Tánger.	Faro.	id.	Salmedina.	M. D.	8	id.	»	750	569	21.000	75
78	19 Diciemb. id.	Polacra.	»	Siciliana.	Virgen del Carmen.	Cayetano Cacace.	Vino y vinagre.	»	Cádiz	id.	Costa de Salabal.	M.	5	id.	16 800	2.000	5.485	207.000	»
79	29 Enero 1780.	Tartana.	»	Española.	Santo Cristo.	Alonso de Herrera.	Géneros y mercancías.	»	»	id.	Inglesillo.	M.	4	id.	575.000	450.000	»	535.000	»
80	2 Febrero id.	Proque.	250	Holandés.	Juana Cat.ª	Klaas Vlsher.	Harina.	Ferrol.	Cádiz	id.	Punta de Montijo.	»	»	id.	505.000	6.000	21.464	431.000	»
81	*5 id. id*	*Tartana.*	»	*Española.*	*Santo Cristo.*	» »	*Surtido.*	»	»	*id.*	Costa de Salabal.	»	»	id.	250,000	»	»	538 000	»
82	2 Agosto id.	Paquebot.	200	Holandés.	Sperik Elisavet.	Lorenzo Deucel.	Trigo y galleta.	Doncick.	Cádiz.	id.	Salmedina.	B. N.	»	id.	47.000	2.500	»	558.000	»
83	3 Setiemb. id	Ignorado.	»	Ignorado.	»	» »	» »	»	»	id.	Costa de Salabal.	»	12	id.	»	235	»	219.000	«
84	3 Octubre id.	Tartana.	»	Española.	Virgen del Carmen.	Sebastian Diaz.	Trigo, garbanzos, etc.	Sevilla.	»	Varada.	Juan Pul.	B. D.	»	Salió.	11.000	45.000	526	58.000	«
85	23 Marzo 1782.	Polacra.	»	Francesa.	Anfitrite.	Roudier.	» »	»	»	Naufragó.	Costa de Carboneros	»	»	Perdida.	»	5.800	»	117.000	»
86	10 Febr. 1783.	Fragata.	»	Id.	Hermanos Seguin.	Bernardo Bousigue.	» »	»	»	id.	id.	»	»	id.	»	4.600	»	438.000	»
87	22 Marzo id.	Tartana.	»	Id.	Postillon de Génova.	Antonio Alexandri.	» »	»	»	id.	Delante de Chipiona	»	»	id.	»	4.400	»	77.000	»
88	31 Diciemb. id.	Bergantin.	»	Inglés.	Hopwell.	Juan Murray.	» »	»	»	id.	Costa de Carboneros	»	»	id.	»	1.500	»	198.000	»
89	2 Enero 1784.	Queche.	»	Dinamarqués.	Dévara Maria.	Matias Opuarn.	» »	»	»	id.	Inglesillo.	»	1	id.	»	»	»	106.000	»
90	29 id. id.	Fragata.	»	Anustriaca.	Verdadero Flamenco.	Antonio Junqui.	Lienzos, paños, etc.	Ostende.	Cádiz.	id	Costa de S. Jacinto.	M. D.	18	id.	77.892	2.500	19.785	982.000	»
91	20 Marzo id.	Bergantin.	»	Inglés.	The Triends.	Tomas Muckelt.	Hojas de lata, etc.	»	»	id.	id.	»	»	id.	10.500	3.000	»	1.015.000	»
92	21 Diciemb. id.	Fragata.	»	Francesa.	Concordia.	» »	» »	»	»	id.	Costa de Chipiona.	»	»	id.	»	48.700	»	455.000	»
93	2 Enero 1785.	Bergantin.	270	Dinamarqués.	Arhens.	Joren Hestiernd.	Queso, fríjoles, etc.	Texel.	Cádiz.	id.	Salmedina Rest. del Perro.	M. N.	»	id.	220.000	»	»	418 000	»
94	12 id. id.	Tartana.	45	Española.	Nuestra S.ª de la Guia.	Nicolas Vega.	Surtido.	Cádiz.	Sevilla.	id.	Punta de Montijo.	B. D.	»	id.	180.000	»	»	260.000	»
95	6 Febrero id.	Bergantin.	120	Portugués.	San Joaquin.	Antonio de la Cruz.	Fierro, brea, etc.	S. Sebastian.	Cádiz.	id.	Restinga del Perro.	B. N.	»	id.	100.117	7.150	5.050	174.000	»
96	5 Abril id.	Tartana.	»	Española.	Santo Cristo.	José Clavero.	Lana, ladrillos, etc.	Sevilla.	Id.	id.	Costa de Salabal.	M. D.	»	id.	»	583	»	71.000	»
97	7 id. id	Id.	»	Id.	San José.	Pedro Cantillana.	Madera, ladrillos, etc.	id.	»	id.	Chalupa de fuera.	B. D.	»	id	5.000	»	»	58.000	»
98	9 id. id.	Id.	60	Id.	Virgen del Rosario.	Isidro Gallardo.	Aceite, madera, etc.	id.	Cádiz.	id.	Riza.	B. D.	»	id.	41.000	»	»	97.009	»
99	2 Julio id.	Id.	90	Id.	Virgen de los Dolores.	Diego Ortega.	1.650 fanegas de trigo.	P.º S.ª Maria.	Sevilla.	id.	Salmedina.	B. D.	»	id.	»	1.000	1.282	188.000	»
100	12 id. id.	Bergantin.	»	Id.	San Antonio.	D Juan Basalona.	Trigo.	Santander.	Id.	id.	Riza.	B. D.	»	id.	20.736	7.000	2.153	176.000	»
101	1.º Enero 1786.	Fragata.	»	Sueca.	Beata.	Niels Soderbeg.	Trigo y madera.	Memel.	Cádiz.	id.	Un bajo de la barra.	B, N.	»	id.	59.500	2.550	»	758.000	»
102	3 Enero 1786	Id.	»	Inglesa.	Hubert.	Benjamin Stiane.	Harina.	»	»	id.	Costa de la Higuera	M.	»	Perdida.	1.604	600	»	978 000	»
103	4 id. id.	Id.	»	Sueca.	Juana Cornelia.	Gustavo Selige.	» »	»	»	Varada.	Id. de Chipiona.	»	»	Salió.	»	»	»	45.000	»
104	17 id. id.	Id.	297	Española.	Ntra. S.ª de los Dolores.	D José de Soria.	Azúcar, tabaco, madera.	Habana.	Cádiz.	Naufragó.	Id. de S. Jacinto.	M. D.	41	Perdida.	149 000	8.565	8.840	862.000	»
105	5 Marzo id.	Paquebot.	200	Id.	Postillon.	D. José Lopez.	Lencerías.	Ostende.	Sevilla.	id.	id.	M.	1	id.	»	10.100	»	1.485.000	259
106	13 id. id.	Fragata.	»	Americana.	Commerce.	Edmundo Wingate.	Duelas y maderas.	Newburuper.	Cádiz.	id.	Costa de Salabal.	M.	5	id.	78.000	15.100	17.552	644.000	504
107	4 Abril id.	Droque.	170	Dinamarqués.	Hedwig.	Andrés Simchens.	Vino, aguardiente y jabon.	Ceste.	Guernesey.	id.	Id de S. Jacinto.	M. D.	»	id.	435.000	4.500	»	118.000	»
108	4 id. id.	Paquebot.	»	Id.	Reusburg.	Pedro Boysent.	Lencería y otros efectos.	Dunquerque.	Génova.	id.	id.	M.	»	id.	558.470	25.000	»	656.000	710
109	2 Noviemb. id.	Fragata.	»	Inglesa.	Brittish Queen.	» »	Trigo.	Queboc.	Cádiz.	id.	id.	M.	»	id.	»	26.000	»	817.000	»
110	Id. id. id.	Saetia.	»	Española.	Ntra. S.ª de Monserrate.	D José Antonio Cot.	» »	»	»	id.	Un bajo de la barra.	»	»	id.	»	»	»	60.000	»
111	25 Diciemb. id	Tartana.	75	Id.	Id. del Rosario.	Juan Perejon.	Géneros, cacao, etc.	Cádiz.	Sevilla.	id.	Grajuela.	M. P.	»	id.	50.000	»	»	220.000	»
112	Id. id. id.	Id.	»	Id.	San Pedro.	Juan Rodriguez.	Id. Id. Id.	id.	Id.	id.	Costa de Chipiona.	M. D.	»	id.	»	»	»	570.000	»
113	1 Enero 1787.	Bergantin.	»	Dinamarqués.	Maria.	Juan Hansen.	Pege-palo.	Fonheim.	Génova.	id.	Id. de la Higuera.	M.	»	id.	»	10.400	»	512.000	»
114	2 id. id	Id	»	Sueco.	Príncipe Gustavo.	Claas Lichard.	Lastre.	S. Lúcar.	Ignorado.	id.	Id. de Carboneros.	M.	»	id.	»	15.500	»	227.000	»
115	17 id. 1788.	Canario.	96	Español.	San Sebastian.	Francisco Llorens.	192 pipas de vino.	Barcelona.	Cádiz.	id.	Salmedina.	B.	»	id.	38.000	1.500	»	147.000	»
116	2 Diciemb. id.	Bergantin.	»	Inglés.	Coronel Fullartn.	Hugo Boyer.	» »	»	»	id.	Costa de Salabal.	M.	»	id.	»	2.100	»	238.000	»
117	Id. id. id.	Id.	»	Id.	Margaret.	Juan Huntes.	Salmon.	»	»	id.	id.	M.	»	id.	1.100	4.500	»	461.000	»
118	12 Enero 1789.	Id.	»	Español.	Providencia.	D. Juan Muso.	Trigo.	Arbeira.	Cádiz.	id.	Juan Pul.	M. D.	»	id.	»	»	»	260.000	«
													132						

Números	EPOCAS.	CLASES de los buques.	Toneladas	NACIONES.	NOMBRES.	CAPITANES.	CARGAMENTOS.	PROCEDENCIAS.	DESTINOS.	FRACASOS.	SITIOS.	TIEMPO.	Número de ahogados	Resultados.	VALOR de la carga salvada.	VALOR del aparejo y fragmentos salvados.	GASTOS del salva-mento.	PERDIDA total. — Reales vellon.	COSTAS proce-sales.
													152						
119	18 Enero 1789.	Droque.	»	Holandés.	Cornelia.	Cornelio Acuto.	Tablazon.	Wiburgo.	Sevilla.	Naufragó.	Costa de S. Jacinto	M.	»	Perdida.	52.000	14.300	»	148.000	»
120	6 Nov. 1790.	Id.	»	Id.	Viejo Lucas.	Jans Chouts.	» »	Hamburgo.	»	id.	Salmedina.	»	»	id.	»	20.100	»	922.000	»
121	4 id. 1791.	Paquebot.	»	Portugués.	San Miguel.	Simon de Silva.	Frijoles.	Cádiz.	Lisboa.	id.	Costa de S. Jacinto.	M. N.	1	id.	9.900	3.500	2.227	339.000	»
122	11 Enero 1792.	Barco.	62	Español.	San Nicolás.	Manuel Bouet.	Vino, pasas, etc.	Málaga.	Cádiz.	id.	Salmedina y Regla.	M. D.	»	id.	53.000	2.950	1.683	76.000	»
123	12 id. id.	Balandra.	»	Inglesa.	Nancy.	Samuel Roucs.	Trigo.	Corck.	»	id.	Costa de S. Jacinto.	M.	»	id.	35.000	»	»	185.000	»
124	6 Octub. 1793.	Bergantin.	»	Id.	Caplin.	Ricardo Llocombe.	Mercerías.	Bristol.	»	id.	Salmedina.	»	»	id.	1.000	3.920	»	298 000	»
125	17 Diciemb. id.	Paquebot.	»	Genoves.	N. S.ª de la Asuncion.	Jan Celegrimo.	» »	»	»	id.	Banquete.	»	»	id.	»	14.200	»	287.000	»
126	8 Octub. 1794.	Bergantin.	»	Inglés.	Friendship.	Jaime Maffim.	Trigo.	Quéhre.	Cádiz.	id.	Salmedina.	D.	»	id.	33.984	14.750	»	344.000	»
127	6 Mayo 1795.	Tartana.	44	Española.	San Pedro.	Juan Calvo.	Trigo y galletas.	Sevilla.	Id.	id.	Restinga del perro.	B. D.	»	id.	50.000	610	600	42.000	»
128	9 Enero 1796.	Fragata.	»	Americana.	Maria.	Jaime Buchanan.	Lastre.	Amsterdan.	Id.	id.	Costa de S. Jacinto.	M.	»	id.	»	80.700	»	422.000	»
129	22 id. id.	Bergantin.	»	Inglés.	Pauline.	Spero Guiellne.	Trigo.	Safi.	Lisboa.	id.	id.	M.	»	id.	»	7.420	»	325.000	»
130	25 Diciemb. id.	Id.	»	Americano.	Legaip Lolly.	» »	Duelas y alquitran.	»	»	id.	Banquete.	M. N.	»	id.	56.500	10.800	»	377.000	»
131	22 Junio 1798.	Falucho.	»	Español.	Santo Cristo.	» »	Botellas vacias y calabazas.	»	»	id.	Grajuela.	M.	»	id.	»	400	»	14.000	216
132	11 Noviemb. id.	Id.	10	Id.	San Francisco de Paula.	Jorge Batista.	Sardinas frescas.	C.ª de Cabras.	San Lúcar.	Varada.	Costa de S. Jacinto.	M.	2	Salió.	»	7.000	»	9.000	»
133	6 Enero 1800.	Diate.	»	Marroquí.	Mezuda.	Hamet Ausnar.	Naranjas, algarrobas, etc.	Faro.	Ceuta.	Naufragó.	Id. de Carboneros.	»	»	Perdida.	1.960	»	1.780	73.000	316
134	13 Marzo id.	Bergantin.	»	Americano.	Harmony.	Jaime Jonng.	Duelas, cera, etc.	Charlestown.	Cádiz.	id.	Id. de Salabal.	»	»	id.	18.800	6.100	»	319 000	»
135	6 id. 1803.	Charanguero.	»	Español.	San José.	Manuel Junqueiro.	Losa y carbon de piedra.	Sevilla.	Id.	id.	Rizá.	B. D.	»	Salió.	1.200	60.000	»	18.000	»
136	16 id. id	Falucho.	»	Inglés.	Ligero.	Julio Coda.	Tabaco y melaza.	Lisboa.	Nápoles.	id.	Salmedina.	M. D.	5	Perdida.	6.053	4.368	5.104	162.000	
137	12 Agosto 1804.	Tartana.	»	Española.	San Felipe.	Miguel Gimenez.	50 cajones de azogue.	Sevilla.	Cádiz.	Varada.	Laja del fierro.	B. D.	»	Salió.	500.000	50.000	»	18,000	»
138	25 Diciemb. id.	Droque.	»	Dinamarqués.	Espedition.	Hans Hags.	Trigo, tocino, etc.	Apeurade.	Sevilla.	Naufragó.	Costa de la Higuera.	M. N.	»	Perdida.	»	»	»	185.000	»
139	2 Enero 1805.	Id.	»	Id.	Ana.	Carsten Eutche.	Trigo.	Dantrick	Cádiz.	id.	Riza.	»	»	id.	»	»	»	250.000	»
140	Id. id. id.	Id.	»	Sueco.	Catalina Maria.	Andrés Wberg.	Id.	Amsterdan.	Id.	id.	Punta de Montijo.	»	»	id.	»	»	»	253.000	»
141	30 id. id.	Bergantin.	»	Dinamarqués.	Ignorado.	Hendrech Podersen.	» »	»	»	id.	Costa de S. Jacinto.	M.	2	id.	»	3.000	»	238 000	»
142	24 Abril id.	Droque.	»	Hamburgues.	Eendragt.	Marcos Olde.	Trigo.	Toning.	Sevilla.	id.	Id. de Carboneros.	M. N.	»	id.	45 470	16 450	11.950	561.000	1.177
143	20 Dic. 1806.	Falúa.	15	Española.	Divina Pastora.	José Ponce.	Batatas.	Almunecar.	Cádiz.	id.	Restinga del muelle	B. N.	»	id.	»	1.806	»	16.000	479
144	20 Marzo 1807.	Falucho.	»	Id.	Santa Rosa.	» »	Verduras.	Rota.	Id.	id.	Inglesillo	M. D.	»	id.	»	»	»	9 000	»
145	27 Julio 1808.	Goleta de guerra.	»	Inglesa.	Ignorado.	» »	Lastre.	»	»	id.	Salmedina.	B.	»	id.	»	»	»	200.000	»
146	21 Enero 1810.	Tartana.	»	Española.	Santa Ana.	Francisco Martinez.	Trigo.	Sevilla.	Tenerife.	id.	Costa de Salabal.	M. N.	6	id.	»	»	»	115.000	»
147	Id. id. id.	Id.	»	Id.	San Cristobal.	Miguel Escobar.	Cacao, azúcar, etc.	Cádiz.	Sevilla.	id.	Id. de Carboneros.	M.	6	id.	24.000	»	»	315.000	»
148	11 Abril id.	Místico.	»	Id.	Ignorado.	» »	Aceite y vino.	»	»	id	Id. de Salabal.	M.	»	id.	9.400	730	4 255	96.000	506
149	21 Dic. 1812.	Fragata.	»	Inglesa.	Falhirk.	» »	Bacalao.	Terranova.	»	id.	Picacho de San Jacinto.	»	»	id.	»	»	»	94.000	»
150	8 Enero 1813.	Barca.	»	Española.	San José y Animas.	» »	Habichuelas.	»	»	id.	Salmedina.	»	»	id.	»	»	»	44.000	»
151	26 Abril id.	Polacra.	110	Id.	Ntra. S.ª de la Berbena.	D. José Valentin.	Harina y maiz.	Cádiz.	Vigo.	id.	Embozado.	B. N.	»	id.	153.000	4.000	5.000	154.000	500
152	13 Agosto 1813.	Fragata.	180	Española.	Constitucion.	» »	Azúcar y café.	Habana.	Cádiz.	Varada.	Salmedina.	B.	»	Salió.	»	»	»	70.000	»
153	29 Set. 1815.	Bergantin.	94	Inglés.	Lord Nelson.	Samuel Shaig.	Géneros y trigo.	Lóndres.	Sevilla.	Naufragó.	Costa de S. Jacinto.	»	»	Perdida.	»	2.000	»	263.000	»
154	8 Febr. 1816.	Charanguero.	»	Español.	Concepcion.	» »	Sal.	»	Id.	id.	Punta de Malandar.	M. N.	»	id.	»	»	»	61.000	»
155	11 id. id.	Bergantin.	»	Inglés.	Polpera.	Julio Humplirey.	Naranjas, corchos y vino.	Cádiz.	Cork.	Varada.	Costa de Salabal.	M. D.	»	Salió.	»	»	»	60.000	»
156	25 Noviemb. id.	Quechemarin.	»	Español.	Santa Getrudis.	Isidoro Rodriguez.	Sardinas prensadas.	»	»	Naufragó.	Restinga del perro.	»	»	Perdida.	»	»	»	280.000	»
157	6 Agosto 1817.	Fragata.	»	Noruega.	Yanaeble.	N. Trida.	Sal.	Alicante.	»	id.	Costa de Regla.	»	»	id.	»	»	»	525.000	»
158	12 Noviemb. id.	Místico.	»	Español.	Concepcion.	Fernando Parra.	» »	Salon.	»	Varada.	Riza.	»	»	Salió.	»	»	»	2.000	»
159	3 Enero 1818.	Quechemarin.	»	Id.	Nuestra S.ª del Camino.	D. José Gomez.	Vino, aguardiente, etc.	Barcelona.	Muros.	Naufragó.	Costa de Salabal.	M. D.	»	Perdida.	»	1.000	»	99.000	»
160	7 Agosto id	Laud.	»	Id.	Concepcion.	José Ors.	Atún salado.	Tavira.	Barcelona.	id.	Picacho.	M. D.	»	id.	19.000	»	»	191.000	»
161	30 Diciemb. id.	Místico.	»	Portugués.	San Antonio.	*Manuel Vierra.*	*Cueros y especias.*	*Lisboa.*	*Sevilla.*	id.	Costa de S. Jacinto.	B. D.	»	id.	58.000	2.100	»	182.000	»
162	12 Marzo 1819.	Polacra.	»	Rusa.	San Dionisio.	Nicolas Saulo.	Trigo.	»	»	id.	*Salmedina.*	*B.*	»	*id.*	34.000	4.000	5.000	185.000	500
163	14 Enero 1820.	Javeque.	60	Español.	San Calisto del Grao.	Juan Martorell.	Vino, aguardiente, etc.	P.ma Mallorca	Cádiz.	id.	*Costa de Carboneros*	M. D.	»	id.	78.000	»	8.044	59.000	
164	7 Abril id.	Falucho.	10	Id.	Santa Cruz.	Cayetano Martin.	Pescado fresco.	Cádiz.	Sevilla.	Varada.	Restinga del muelle	B. D.	»	Salió.	800	»	»	1.000	
165	10 id. id.	Charanguero.	»	Id.	San Francisco de Paula.	Félix Fandiño.	Piedra de yeso.	id.	Id.	Nagfragó.	Chalupa de fuera.	B. D.	»	Perdida.	5.200	»	200	85.000	»
166	10 Mayo 1824.	Laud.	»	Id.	San Antonio.	Francisco Alsina.	Aguardiente y otros efectos.	Barcelona.	Cádiz.	Varada.	Costa de Salabal.	M. N.	»	Salió.	»	»	3.848	8.000	»
167	1.º Enero 1826.	Bergantin.	»	Francés.	Labonnemere.	» »	Géneros y quincalla.	Marsella.	Roncu.	Naufragó	Punta de Montijo.	M. N.	12	Perdida.	»	5.428	»	1.125.000	»
168	5 Febrero id.	Goleta.	»	Española.	Hemr, Mar.	D. Manuel Gonzalez.	Habichuelas, maiz, etc.	B.ª Galicia.	Cádiz.	id.	Costa de la Higuera.	M.	»	id.	45.000	2.000	2.500	136.000	40
169	Id. id. id.	Bergantin.	»	Id.	Ntra. S.ª del Carmen.	D. José Ramos.	Maiz, habichuelas, etc.	Carril.	Sevilla.	id.	Banquete.	M. D.	»	id.	»	»	»	115.000	»
170	21 Marzo 1829.	Quechemarin.	»	Id.	Magdalena.	» »	» »	»	»	id.	Costa de Salabal.	»	»	id.	»	»	6.099	101.000	»
171	22 id. id.	Id.	»	Id.	Virgen de los Dolores.	D. Martin Ibarraran.	Géneros, mencias, etc.	Lóndres.	Cádiz.	id.	Juan Pul.	M. D.	»	id.	1.500.000	500	4.000	1.581.000	»
172	16 Abril id.	Bergantin.	»	Id.	Ntra. S.ª del Carmen.	D. Garcia P. Vizcaino.	Cacao, sal, etc.	Cádiz.	Coruña.	id.	Costa de S. Jacinto.	M. N.	»	id.	14.260	3.000	4.849	128.000	»
173	2 Nov. 1832.	Místico.	»	Id.	Id.	D. Francisco Bayona.	Habichuelas y sardinas.	Villagarcia.	Sevilla.	Varada.	Picacho.	B. D.	»	Salió.	38.000	26.000	2.000	21.000	10
174	7 Agosto 1833.	Bergantin goleta.	»	Id.	Eolo.	D. Juan Marecheaga.	Sal y esparteria.	Torrevieja.	Llanes.	Naufragó.	Salmedina.	B. D.	»	Perdida.	»	»	»	126 000	
175	5 Nov. 1833.	Laud.	»	Id.	Ntra. S.ª del Rosario.	Tomas Cortés.	Batatas y otros efectos.	Málaga.	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	B. D.	»	id.	»	2.000	»	64.000	
176	4 Dic. 1836.	Quechemarin.	»	Id.	San Francisco de Paula.	Francisco Portusa.	Sal.	Cádiz.	Id.	id.	id.	M. D.	»	id.	»	»	»	69.000	
177	2 Enero 1837.	Barca.	»	Español.	San Vicente.	José Moreno.	Tabaco y cueros.	Cádiz.	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	M. D.	1	id.	55.900	2.000	»	209.000	
178	21 Set. 1838.	Laud.	»	Id.	Santo Cristo.	Juan Lopez.	Aceite y garbanzos.	Sevilla.	Barcelona.	Varada.	Riza.	B. D.	»	Salió.	»	»	»	45.000	
179	2 Diciemb. id.	Falucho.	»	Id.	San Cayetano.	Antonio Hernandez.	480 cunetas de higos.	Cartagena.	Sevilla.	Naufragó.	Banquete.	M. N.	»	Perdida.	542	486	709	21.000	142
180	6 id. 1839.	Místico.	»	Id.	Aguila.	D. Francisco Perez.	Pimiento, higos, etc.	Cádiz.	Id.	id.	Pollero.	M. D.	»	id.	13.000	2.500	»	57.000	»
181	5 Marzo 1840.	Fragata.	»	Id.	San José.	Bernardo Ponrar.	Aceite, trigo, etc.	Sevilla.	Palma de Mallorca.	Varada.	Riza.	B. D.	»	Salió.	12.000	14.000	»	71.542	»
182	10 Diciemb. id.	Falucho.	»	Id.	Buen viejo.	Manuel Ortiz.	Pescado fresco.	»	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	B. D.	»	id.	»	7.000	»	5,000	»
183	10 Marzo 1841.	Laud.	50	Id.	Ntra. S.ª del Carmen.	» »	Arroz y habichuelas.	Cádiz.	Id.	Naufragó.	Riza.	B. D.	»	Perdida.	»	500	»	82.000	160
184	10 Abril id.	Místico.	»	Id	Id. de la Paz.	Antonio de Fuentes.	Trigo.	Sevilla.	Algeciras.	Varada.	Laja de Enmedio.	B. D.	»	Salió.	16.542	550	3.097	36.000	287
185	30 Agosto id.	Quechemarin.	»	Id.	Id. del Amparo.	Manuel Rodriguez.	Trigo, fideos, etc.	id.	Id	Naufragó.	Chalupa de fuera.	B. D.	»	Perdida.	15.000	1.500	»	59.000	»
186	24 Febr. 1842.	Goleta.	»	Id.	Santa Engracia.	D. Bernardo Bedriñana	590 barriles de manteca.	Muros.	Cádiz.	id.	Costa de Salabal.	M.	»	id.	102.000	3.400	5.519	155.000	»
187	29 Octubre id.	Bergantin.	»	Id.	Restaurador.	D. Manuel Perez.	Habichuelas, sardinas, etc.	P.ª del Dean.	Id.	id.	Id. de la Higuera.	M. D.	»	id.	26.000	2.900	4.425	109.000	283
188	Id. id. id.	Polacra goleta.	»	Id.	Bella Maria.	Pedro Zaragoza.	Sal y pimiento molido.	Torrevieja.	Coruña.	id.	Id. de S. Jacinto.	M. D.	»	id,	1.269	3.790	2.343	92.000	»
189	28 Noviemb. id.	Bergantin.	»	Id.	Carolina.	D. José Andivechea.	Cueros.	Buenos Aires.	Cádiz.	id.	id.	M. N.	5	id.	56.880	6.173	»	1.402.000	»
190	18 Enero 1843.	Barca.	40	Id.	Ntra. S.ª del Carmen.	Felix Valero.	480 fanegas de sal, etc.	Cadiz.	Sevilla.	id.	Laja de Enmedio.	B. D.	»	id.	15.000	410	77	31.000	253
191	15 Marzo 1844	Místico.	25	Id.	San Juan Bautista.	José Gonzalez.	Azúcar y muebles.	id.	San Juan de Pinto.	id.	Salmedina.	B. N.	»	id.	2.000	600	»	25.000	110
192	15 Enero 1845.	Falucho.	10	Id.	Ntra. S.ª del Buen aire.	José Volaños.	Lastre.	Rota.	Chipiona.	id.	Punta de Montijo.	M. N.	»	id.	»	500	200	9.000	»
193	12 Marzo id.	Id.	»	Id.	San Francisco.	Cayetano Diaz.	Pescado fresco.	Ayamonte.	Sevilla.	id.	Costa de Carboneros	M. N.	»	id.	»	200	50	7.200	105
194	21 id. id.	Bergantin.	360	Inglés.	Cypress.	» »	Linaza.	Alejandria.	Lóndres.	id.	Barranco colorado.	M. N.	»	id,	»	12.380	2.475	541.000	300
195	24 id. id.	Balandra.	»	Española.	Cisne.	Vicente Parra.	Fierro labrado y loza.	Málaga.	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	M. D.	»	id.	45.000	1.500	2.600	106.000	200
196	15 Enero 1846.	Quechemarin.	»	Id.	Ntra. S.ª de Iria.	D. Ramon Perez.	Sardinas prensadas.	Marin.	Aguilas.	id.	Galerella de Chipiona.	M. D.	»	id.	17.000	2.127	1.725	113.000	»
197	16 Marzo id.	Místico.	45	Id.	Gaditano.	Luis Camoyan.	Tabaco y otros efectos.	Gibraltar.	Sevilla.	id.	Salmedina.	B. D.	»	id.	232.000	2.400	6.575	102.000	801
198	5 de Abril id.	Falucho.	15	Id.	Ntra. S. de los Dolores.	*Antonio Dorado.*	*Leña.*	*C.ta de la H.ra*	San Lúcar.	id.	Costa de la Higuera.	M. D.	»	id.	»	*150*	*40*	8.000	»
199	8 Agosto id.	Laud.	130	Id.	*Santa Faz.*	*D. Sebastian Cabos.*	*2.450 fanegas de trigo.*	*Sevilla.*	*Palma de Mallorca.*	*Varada.*	Salmedina.	*B. D.*	»	*Salió.*	*98.000*	*40.000*	*1.000*	*5.150*	150
200	15 Febr. 1847.	Místico.	50	Id.	Ntra. S.ª del Carmen.	Juan Herrera.	Carbon de piedra.	Cádiz.	Sevilla.	id.	Restinga del muelle	B. N.	»	id.	4.800	17.000	3.400	7.200	200
201	16 id. id.	Charanguero.	»	Id.	Id. del Pilar.	Juan Hernandez.	Id. Id. Id.	id.	Id.	id.	Costa de S. Jacinto.	B. D.	»	id.	»	»	3.294	8.000	
202	23 Set. 1847.	Goleta.	»	Española.	San Antonio.	D Antonio Salva.	Lastre.	P.ma Mallorca	Id.	id.	Salmedina.	B. D.	»	id.	»	»	1.000	3.000	
203	9 Abril 1848.	Bergantin.	»	Inglés.	Maria.	Ricardo Hembrongh.	Id.	Lóndres.	Id.	Naufragó.	Inglesillo.	M. N	»	Perdida.	»	4.769	5.570	122.000	[illegible]
204	9 Mayo id.	Goleta.	»	Española.	Joven Ramona.	D. Francisco Lopez.	Aguardiente y barrilla.	Barcelona.	Id.	id.	Salmedina.	B. D.	»	Salió.	22.000	42.000	4.326	129 000	[illegible]
205	25 Octubre id.	Bergantin.	350	Siciliano.	Arquimedes.	Cayetano Rosa.	Azufre.	Licata.	Liverpól.	id.	Corral, Cuba, Chipiona.	M. N.	»	Perdida.	10.000	4.000	3.500	580.000	[illegible]
206	29 Junio 1849.	Místico.	»	Español.	San Julian,	D. Francisco Aragon.	Trigo.	Sevilla.	Barcelona.	Varada.	Alcantarilla.	B. D.	»	Salió.	120 000	40.000	2.000	6 000	[illegible]
207	4 Julio id.	Falucho.	12	Id.	Ntra. S.ª del Carmen.	José Rey.	Pescado fresco y sal.	Mar de Larache.	Chipiona.	id.	Salmedina.	B. N.	»	id.	10.000	11.000	1.000	1.360	[illegible]
208	17 Febr. 1850.	Barca.	25	Id.	Carlota.	José Domence.	Tabaco y otros efectos.	Cadiz.	Sevilla.	Naufragó.	Laja de Navarros.	B. N.	»	Perdida.	191.000	2.000	2.221	38.000	[illegible]
209	4 Marzo 1851.	Pailebot.	»	Id.	Union.	D. Pedro Cardona.	Cacao y frascos de hierro.	Málaga.	Id.	id.	Picacho.	B. N.	»	id.	63.000	2.212	1.834	220 000	[illegible]
210	22 id. 1852.	Bergantin.	»	Hanoveriano.	Dice.	Enrique Verhre.	» »	»	»	id.	Salmedina.	M.	»	id.	»	7.380	2.910	196.000	
211	13 Enero 1853.	Místico.	»	Español.	Joaquinito.	Francisco Otero.	Cureñas y otros efectos.	Melilla.	Sevilla.	id.	Costa de S. Jacinto.	M. N.	»	id.	»	»	»	50 000	[illegible]
212	9 Julio id.	Queche.	»	Holandés.	Wilehlmina.	» »	Carbon foril.	»	»	id.	Banquete.	M. D.	5	id.	2.000	»	»	106.000	
213	14 Agosto id.	Místico.	»	Español.	San José.	Domingo Voto.	Aceite, trigo, etc.	Sevilla.	Cádiz.	id.	Laja de Enmedio.	B. D.	»	id.	29.445	2.000	2.944	72.000	[illegible]
214	18 Octubre id.	Bergantin goleta.	»	Inglés.	Whale.	» »	» »	»	»	id.	Arrecife del perro.	»	»	id.	»	3.000	1.507	118.000	[illegible]
215	4 Enero 1854.	Bergantin.	»	Francés.	Emilie.	» »	» »	»	»	id.	Salmedina.	M. N.	10	id.	»	2.000	2.000	300.000	
216	24 id. id.	Místico.	60	Español.	Mercedes.	Manuel Lesvera.	Vigas y tablas.	Cadiz.	Sevilla.	id.	Punta de Montijo.	M. N.	»	id.	25.600	1.000	»	40.000	
217	Id. id. id.	Charanguero.	40	Id.	San Rafael.	Francisco Lopez.	Tablazon y azúcar.	id.	San Lúcar.	id.	id.	M. N.	»	id.	12.000	900	»	32.000	
218	31 Diciemb. id.	Bote.	20	Id.	Ntra. S.ª del Carmen	Antonio Archilaga.	Papas.	S. Lúcar.	Cádiz.	id.	Salmedina.	M. N.	»	id.	»	100	»	21.000	
													187						

CAPÍTULO CUARTO.

Sistema de obras.—Material.

Va á ser objeto de este capítulo la descripcion del sistema que proponemos debe seguirse en las varias obras que exije la realizacion del cauce cónico.

Así, pues, nos ocuparemos sucesivamente de los puntos siguientes.

1.° Defensa de las márgenes establecidas.
2.° Creacion de nuevas márgenes.
3.° Barreages para los brazos secundarios.
4.° Rectificaciones ó apertura de nuevos cauces.
5.° Material de obras.

1.° *Defensa de márgenes.*

Como, segun hemos visto en la teoría, el mantenimiento de las márgenes en su posicion conveniente produce la permanencia y regularidad del régimen, es punto muy importante el que se refiere al sistema que deba seguirse en su defensa, sistema en que debe entrar por mucho la consideracion de la localidad, por las circunstancias especiales que la pueden ser peculiares.

En este punto tambien ha estado pródiga la naturaleza respecto del Guadalquivir, puesto que ha reducido al mínimo el costo que tendrá la defensa de sus márgenes, una vez establecidas segun un desarrollo conveniente. Si se las supone corta-

das con un talud bastante tendido, y revestidas con esa gigantesca vejetacion propia de este privilegiado pais, ¿qué mejor defensa podría proporcionárseles? Ninguna la iguala en estabilidad; ninguna convierte como la vejetacion los terribles efectos de las crecidas en poderoso gérmen de mayor fijeza. Susceptible, como es, de realizarse por los peones fluviales, que la «conservacion permanente» exige de todos modos, puede decirse no ha de ocasionar gasto alguno, y por el contrario deberá hasta dar producto, mediante las abundantes cortas que la feracidad del suelo ha de exigir todos los años.

Será, pues, alcanzada la defensa y estabilidad de las márgenes esclusivamente por plantaciones, y por lo tanto no figura para este objeto partida alguna en el presupuesto.

Realmente la plantacion, segun brota poderosa en este rio, no es solo un medio de defensa, sino un activo medio de ataque, un seguro sistema de accion sobre el régimen, que lentamente se ve obligado á ir cargando sobre la márgen opuesta, constituyendo una curvatura, un cambio de direccion, donde antes aparecia un trozo recto de cauce. Son infinitos los ejemplos que pudieran presentarse: los propietarios ribereños han hecho, sopretesto de defender sus márgenes, escandaloso abuso de este seguro medio de accion sobre el rio.

Quizá deba mirarse esta causa como la mas poderosa entre las que han producido los inconvenientes que presentan á la navegacion varios trozos del Guadalquivir; y seguramente que al espropiar los terrenos necesarios para el arreglo, van á pagarse crecidas cantidades, por conquistas que sus dueños afectan considerar como adquiridas por derecho de aluvion, cuando realmente son despojos arrancados á las propiedades de la orilla opuesta por un violento y perseverante ataque contra ellas.

Y es evidente en efecto; una vez establecida la planta-

cion, sea de mimbres, sea de taray, es desarrollada por la feracidad de ese privilegiado país: las crecidas que cubren las márgenes descubiertas en estiage, doblan sin romper esa tierna plantacion, esperimentan una disminucion en la velocidad, depositan las abundantes turbias que conducen y cuando bajan las aguas, se encuentra recrecido el terreno y abonada la vegetacion que se desarrolla con estraordinaria lozania.

Es necesario verlo, para formar idea de los mimbres que brotan de una estaquilla encajada á mazo en el terreno, ó la espesura que llega á formar el taray al poco tiempo de su plantacion.

Cuando no se tienen materiales y es necesario valerse de plantadores, cuesta poco mas ó menos, medio real por metro, cuadrado: á ese precio han salido las que se han ejecutado en la localidad de San Gerónimo; pero al año siguiente, la misma plantacion produjo barillage para continuarla, lo cual no tuvo por lo tanto costo especial.

El mantenimiento, pues, de las márgenes, una vez establecidas en la direccion conveniente y con un talud de 2 á 3 de base por 1 de altura, es de la esclusiva competencia de los peones fluviales, que deberán estar provistos de la herramienta correspondiente, y ocuparse en las épocas oportunas en prolongar la plantacion, cuidando de cortarla á una altura tal que no imposibilite ni aun incomode á la sirga.

Los peones de la «conservacion fluvial» deberán irse estableciendo conforme se vayan disponiendo trozos en las condiciones requeridas; y á la conclusion de las obras podrán regularizarse, determinando en virtud de la esperiencia adquirida el espacio de rio que ha de confiarse á cada uno.

2.° *Creacion de nuevas márgenes.*

Al examinar en teoría el modo de realizar el cauce cónico dimos la preferencia al sistema de diques longitudinales, continuos, insumergibles.

Dijimos que no eran necesarios, sino donde el cauce, por presentar escesiva anchura, exigiese el establecimiento de márgen nueva y aun entonces indicamos que la localidad con sus circunstancias peculiares, debe jugar papel muy importante en la composicion ó naturaleza de esos diques logitudinales.

En general todas las obras de rios están sujetas á esta consideracion, y asi es que en unas partes se defienden ó crean las márgenes con revestimientos de piedra, en otras con enfaginados, en otras con escolleras, en otras con carpintería ó encofrados, en otras, con espigones salientes etc., etc., etc. Se tiene en cuenta, como es natural, la economía, haciendo uso con preferencia de los materiales mas baratos que ofrece la localidad.

Tratando, pues, de presentar un sistema de obras con objeto de mejorar el Guadalquivir, es necesario indicar como han de ser ejecutadas, habida cuenta de esas circunstancias locales, y aun mas particularmente de las que caracterizan las aguas mismas del rio.

Desde luego debemos notar que no es de gran consideracion la línea que en el Guadalquivir exige márgen nueva. Proviene esto de varias consideraciones: 1.ª que su lecho tiene hoy formadas las márgenes casi hasta la altura de las mayores avenidas, en la region que nos ocupa: 2.ª que las variaciones de cauce que puedan ser necesarias, exigirán trabajo de escavacion para formar el lecho, pero no ereccion

de diques para formar las márgenes: 3.ª que aun cuando hoy presenta, respecto del caudal actual, algunos puntos de escesiva anchura, podrán no necesitar estrechamiento, atendido que se va á producir aumento de caudal.

Resultará, pues, que donde mas necesidad habrá de diques longitudinales, será en aquellos puntos en que una curva brusca obligue á disponer movimientos en las márgenes, adelantando la una y atrasando la otra, para suavizar el cambio de direccion.

Pero la construccion de esos diques podria presentar un grave inconveniente; por que estando en esas curvas el thalveg pegado á la márgen cóncava, un repentino avanzamiento de esta márgen podria interrumpir la navegacion, no dejándola ínterin el régimen obraba sobre el fondo, si no las escasas profundidades de la márgen convexa que probablemente no serian suficientes. Por eso es indispensable sustituir la formacion de diques longitudinales, que de una vez reemplazen la antigua márgen en la nueva posicion por otro medio cualquiera, que haga avanzar lenta y sucesivamente la misma márgen, acreciéndola hasta que ocupe la posicion que se desea.

El rio Guadalquivir se presta admirablemente á este último procedimiento, por que conduce abundantes materias en suspension, que han de ser acrecidas durante la ejecucion de las obras, con los arrastres que deliberadamente, por conveniencia para aquellas y por economía, van á encomendarse á su corriente. Si, pues, se consigue atraer esas materias á puntos determinados, donde se verifique su deposicion, tendremos un medio seguro y lento de producir cambios en el lecho, que reemplazando sin brusquedad la formacion de diques con el recrecimiento de márgenes, puede producir, aunque á costa de tiempo, el efecto deseado sin la mas mí-

nima interrupcion en la navegacion, sin el menor compromiso para la estabilidad de la obra, y, como luego veremos, con estraordinaria reduccion en el coste.

La deposicion ó asiento de esas materias se verifica donde quiera que la velocidad se amortigua, y por lo tanto la solucion del problema consiste en encontrar el medio de disminuir la velocidad, sin anularla, para no ir mas allá de lo necesario, y evitar á la obra acciones demasiado fuertes que pudieran comprometer su estabilidad.

Si las plantaciones pudieran realizarse en las partes cubiertas por las aguas, ellas resolverian perfectamente la cuestion; puesto que hemos visto al hablar de la defensa, que producen precisamente los efectos que buscamos. Ya que esto no sea posible, pueden sustituirse con un sistema análogo, que por eso llamaremos *plantacion artificial.*

Consiguese fácilmente, clavando pilotes en tablero de damas, que lleva cada uno una capa entera de árbol invertida, unida por un medio cualquiera. Se concibe que entorpecido algun tanto el paso del caudal, la velocidad amortiguada deposita las materias que las aguas traen en suspension y va creándose así un alto fondo, que desde su escursion puede ser protegido por plantacion natural, y aumentada poco á poco hasta la altura de las mayores avenidas.

La obra tiene una absoluta estabilidad, por que está poco combatida, en razon á que avanza poco sobre la márgen, pues deben irse añadiendo filas segun las primeras van aterrándose por otra parte, se puede exagerar todo lo que se quiera la línea de los pilotes, y últimamente, se pueden impedir los estremecimientos, que los aflojaria en su caja y podria ocasionar que flotasen y fuesen arrastrados, entrelazando sus cabezas con riostras que hagan de todos estos elementos sueltos de la plantacion artificial un todo solidario é infinitamente resistente.

Pero no es necesaria esta última precaucion, puesto que bien presto los aterramientos fijando al terreno las copas por su parte inferior, dan este gran aumento de estabilidad á la obra, haciendo innecesaria la estaca, cuya union con la copa tal vez pudiera disponerse de modo que permitiera estraer aquella, para utilizarla en una nueva plantacion con notable economía.

Por esta misma razon de economía, en vez de sembrar con ese entorpecimiento ó plantacion artificial todo el terreno que se quiere recrecer, pueden dejarse en claro ciertos espacios intermedios, en los cuales se irá produciendo el aterramiento solo á favor del remanso que en las crecidas formarán los entorpecimientos laterales.

Este sistema propuesto á la Direccion general en 10 de enero de 1853 al principiar los estudios de este proyecto, para que fuese ensayado entre el Puente y San Gerónimo, ha tenido un éxito superior á lo que al proponerlo esperábamos.

En el proyecto presentado para este trozo del rio se indica la obra ejecutada y los efectos alcanzados hasta mediados de 1855. Segun la velocidad de aterramiento, todos los años deberán avanzar los espigones, hasta que sus cabezas lleguen á encontrar la línea de la márgen que se quiera crear.

Los aterramientos en los tres espigones centrales son completos, está creada en ellos la márgen baja, que la plantacion natural en las crecidas venideras irá levantando sucesivamente; en el primero y quinto no hay producto visible, pero han creado tambien depósitos, pues varias copas de árboles han perdido los flejes que las sujetaban á los pilotes, y no tienen mas fijeza que la provenente del fango que carga sobre ellas. Una nueva prolongacion de los centrales haria bien pronto visibles aterramientos de los estremos.

Estos efectos se han producido dejando la obra entregada á su lucha con el rio, cosa que no debe suceder en obras bien ordenadas, en las cuales la draga indicará siempre á la corriente el trabajo que se desea obtener, para que la lucha sobre la plantacion sea menor.

Si se quiere tener idea de la economía en el costo que proporciona este sistema, basta comparar un espigon de 100 metros de salida con su dique en la cabeza de igual longitud, y un cuadro de 100 metros lleno de la plantacion artificial con cuatro á seis metros de distancia de fila á fila. Existen proyectados algunos de los primeros para las correcciones parciales que se han intentado en el Guadalquivir: su costo no baja de 260,000 rs., mientras el segundo á 5 rs. metro cuadrado, solo asciende á 50.000 rs. vn.

No se propondrá, pues, para el establecimiento del cauce cónico en el Guadalquivir ninguna especie de dique, sino el recrecimiento de las márgenes hasta la posicion deseada por medio de esa plantacion artificial en la parte sumergida y por la natural desde que los depósitos salgan fuera del estiage.

3.° *Barreages.*

Estas obras, tratándose de rios como el Guadalquivir, son importantes y están espuestas á sufrir averías que las destruyen en todo ó en parte, ocasionando crecidos gastos para su restablecimiento.

Suelen ejecutarse de varias maneras, y la localidad ejerce, como en la creacion y defensa de las márgenes, una gran influencia en la eleccion, ya por los materiales que ofrece, ya por las circunstancias que la caracterizan.

Cualquiera que sea el sistema de diques que se emplee para barrear un brazo, no se produce generalmente la total in-

terrupcion de su curso. Las aguas pasan á través del obstáculo que las ofrece una cierta permeabilidad; pero desde luego se ocasionan aterramientos en virtud de la disminucion de velocidad, y aun las mismas aguas al atravesar el dique van rellenando sus poros y dándole la impermeabilidad de que no gozaba al principio.

De todos modos, visto que el objeto final es el cegamiento del brazo, que esto se consigue con aterramientos, los cuales se determinan por una disminucion en la velocidad es evidente que podemos servirnos para barrear, del mismo sistema de plantacion artificial, descrito para la creacion de márgenes, de las cuales han de formar parte en último resultado los barreages.

De este modo solo se producirá entorpecimiento al paso del agua, la obra no estará comprometida y los aterramientos se verificarán sucesivamente, consiguiéndose el objeto en mas tiempo, pero con escaso costo y absoluta seguridad. Las plantaciones naturales deberán ir afirmando los terrenos creados, y ayudando la accion del barreage.

Será, pues, este el único sistema que propondrémos para el Guadalquivir.

4.° Apertura de nuevos cauces.

En el proyecto de arreglo se proponen cortas de consideracion, y es por lo mismo punto de gran interés el ejecutarlas con toda la posible economía.

Las dos cortas hasta ahora ejecutadas, la de Merlina y la de San Fernando, de 600 metros la primera y de 1.600 metros la segunda, costaron respectivamente 1.200.000 reales y 2.800.000 reales, ó sea á 2.000 rs. el metro lineal de la primera y á 1.750 reales el metro lineal de la segunda.

A estos tipos los 15 kilómetros de corta que comprende nuestra primera solucion deberán costar de 26 á 30 millones de reales, y los 53 kilómetros de la segunda de 93 á 106 millones; y esta sola partida dificultaria mucho la realizacion de la mejora proyectada; es, pues, indispensable reducir este costo.

La corta de San Fernando se hizo abriendo un cauce de 45 metros de ancho y 7 de profundo y trasportando las tierras una cierta estension para formar caballeros, que por cierto han sido alcanzados por el sucesivo ensanche del cauce, y van siendo arrastrados poco á poco, perdiéndose así el dinero gastado en el trasporte.

Juzgamos que tanto da encomendar á las aguas el ensanche de cincuenta metros, como el de ciento; y por lo tanto solo debe abrirse primitivamente, el cauce necesario para que el caudal pueda empezar á obrar. Para esto es mucho mas importante la profundidad que la anchura, y por lo mismo suponemos en nuestro proyecto, abierto el cauce hasta la bajamar, pero con solos 4 metros de anchura: tal vez el deseo de economizar gastos nos haya hecho reducir demasiado esta dimension, que puede resultar insuficiente: creemos que no; pero en todo caso, es mejor dejar para cuando esto suceda el aumento de costo que proporcione el ensanche de algunos metros mas, que comprender desde luego esa obra en el presupuesto, hacerla y pagarla, cuando tal vez hubiera podido economizarse. Repetimos que los 4 metros parecen suficientes, siempre que luego se ayude la accion de las aguas con la draga por las bocas, y en el interior por los otros medios conocidos.

De esta manera sola, evitando el movimiento de esa enorme masa de tierra, es como puede reducirse el costo inicial de las cortas á la pequeña cantidad de 25 rs. por metro lineal.

5.° *Material.*

Como no hay obra alguna que no deba ser ayudada en sus efectos por la draga y como á esta ha de quedar en la conservacion encomendado el mantenimiento del cauce, he comprendido en el presupuesto el valor de dos, una de fuerza de 20 caballos, que obre hasta 18 pies de profundidad, y otra de 12 caballos, que obre hasta 14 pies de profundidad.

Para estas dragas se necesitarán gánguiles, y se ha comprendido el costo de ocho. Convendrá sean lanchones de poco calado con cubierta á dos pendientes y las bandas giratorias, de modo que conducidos á los puntos de depósito, que serán las localidades ocupadas por «plantacion artificial» no haya mas que dejar caer las bandas para que el fango resbale; y pueda, si necesario fuere, ayudarse su caida, baldeando con facilidad la cubierta. Debe cuidarse que la manga de estos lanchones sea algo menor del espacio que se deja entre las filas de estacas de la «plantacion artificial» para que puedan penetrar entre ellas.

No se comprende material ó aparatos para la línea de los pilotes, por suponer suficiente el que existe: de todos modos, es de escaso valor, pues las barcazas que hizo construir el que estas líneas escribe, para montar martinetes, costaron á 9.000 reales vn., y puede suponerse unos 12.000 rs. vn. de costo á cada aparato completo, es decir, barca, maza, molinete, cadena, etc., etc., etc.

CAPÍTULO QUINTO.

Proyecto de obras para la region marítima: desde Bonanza hasta 20 kils. rio arriba de Sevilla.

Prefijado ya que las márgenes del Guadalquivir han de quedar establecidas segun líneas que converjan desde el mar hacia Sevilla, es indispensable para determinar esa converjencia conocer las secciones estremas y el desarrollo que las separa.

Las secciones estremas se determinan por la consideracion del caudal, y de la velocidad que se desea: el desarrollo por la juiciosa combinacion de lo que en la teoría se ha espuesto, con las restricciones que siempre impone la cuestion económica.

Empecémos por el primer punto.

Si el rio vertiera sus aguas en el mar por varios brazos, ó si hubiésemos proyectado en la desembocadura obras que alterasen su régimen, la determinacion de las dimensiones que debieran fijarse á esta seccion estrema, sería punto delicado y merecedor de detenido exámen. Pero afortunadamente el Guadalquivir desemboca por un solo brazo, y ninguna alteracion hemos propuesto en los kilómetros de cauce mas próximo al mar, de modo que no tenemos que hacer mas que aceptar la seccion estrema inferior, con la anchura que hoy presenta. En el muelle de Bonanza la latitud del cauce

actual es de 1,100 á 1,126 metros, números que respectivamente usarémos en cada una de las dos soluciones que vamos á presentar, con objeto de tener en números redondos el tanto por mil de converjencia de las márgenes.

En cuanto á la seccion en el estremo superior, para nuestro proyecto es punto de sujecion Sevilla. Hoy presenta este puerto uua anchura de 140 metros con una profundidad de 6 metros en baja. A primera vista se dirá que este es un trozo de rio arreglado, que goza de un fondo considerable y que por lo tanto no deben variarse sus circunstaucias. El trozo fronterizo á Sevilla, la porcion de rio que forma su puerto, presenta en efecto ese fondo considerable, pero es por que un poco mas adelante á 3,800 metros del muelle existe el bajo de los Gordales, alto fondo que hace oficio de presa, y que ofreciendo tan solo 2 metros de agua en baja, es un paso difícil de salvar para llegar á ese buen fondeadero: exagerando un poco esa situacion, suponiendo mas elevado el alto fondo de los Gordales, sería aun mayor la profundidad en el puerto de Sevilla, pero tambien sería del todo inútil, porque ningun buque podría llegar á él. Se vé pues, que en tanto conviene la profundidad, en cuanto es general, y por lo mismo no hay mas remedio que aumentarla en los altos fondos á costa de las partes profundas.

No ocultarémos, pues, que entrando en nuestro plan la total desaparicion del bajo de los Gordales y del inmediato de las Pitas y de la chorrera de Coria y de la todavia mas notable de la Isleta, los trozos profundos intermedios, y entre ellos el fronterizo á Sevilla, deben bajar en su hoy escesivo é innecesario fondo, para venir á parar en un término medio, mucho mas conveniente para la navegacion por su generalidad. Pero al mismo tiempo debemos observar que esa profundidad media será mayor de la que pudiera esperarse

del rio, por que las mismas obras ejecutadas para obtenerla nos van á traer mayor masa de marea y mayor cantidad de agua fluvial rebalsada. Por eso vamos á esponer y debe realizarse el proyecto, viniendo siempre de la desembocadura para Sevilla, único medio de evitar serios disgustos que podrian ocurrir si, por ejemplo, ejecutando primero la cortadura proyectada para evitar el bajo de los Gordales y demas hasta la punta del Verde, se produjese, como irremisiblemente se produciría, una gran disminucion en el fondo de que hoy goza este puerto.

Anunciando, pues, desde luego que es probable alguna baja, aunque no mucha, en Sevilla cuando estén ejecutadas las obras, baja con la cual, aunque parezca paradoja, habrémos conseguido una navegacion de mayor calado que la actual, mantendrémos en esta localidad la anchura que hoy presenta el rio, por que por una parte es suficiente en la actualidad para las crecidas, y debe serlo mas despues del arreglo; y por otra, graves consideraciones se opondrían á su ensanche aun cuando fuese reclamado por circunstancias que afortunadamente no existen: en efecto, el puente de hierro, los muelles de Sevilla y Triana dan á la anchura del rio una dimension determinada que es forzoso admitir. Así tambien en la parte superior nos vemos libres de todo cálculo, adoptando desde luego por anchura los 140 metros que hoy dia nos presenta.

En cuanto al desarrollo es de 82,145 metros ó de 73,747 metros segun se adopte una ú otra de las dos soluciones que vamos á proponer: la primera ciñéndonos todo lo posible al cauce actual para que sea un mínimo la cifra del presupuesto: la segunda guiándonos todo lo posible por las prescripciones de la teoría para llegar á obtener el máximo de navegabilidad.

Primera solucion.

Ley de convergencia de márgenes: 12 por 1,000.

Vamos á recorrer el rio desde su desembocadura, para ver y motivar las obras que exije el establecimiento del nuevo cauce; estudio que nos irá confirmando en la teoría antes espuesta, y que, al hacer evidentes las aplicaciones que en cada punto del Guadalquivir vamos á proponer, prestará á los principios generales ese carácter de materializacion que tanto contribuye á evidenciar y aclarar los raciocinios y las abstracciones.

Dejando la desembocadura, de cuyas obras nos hemos ocupado en otro capítulo, se llega sin nada que merezca mencionarse á la punta de los Cepillos, á 10 kilómetros del muelle de Bonanza. Es imposible desconocer que sin alterar las condiciones del régimen que ha producido esa punta, no ha de conseguirse su desaparicion; así aunque la márgen izquierda se modifica segun una curva conveniente, será esta obra perdida, á menos que la draga se ocupase constantemente en destruir el indispensable avanzamiento de esa curvatura.

Se presenta despues el Puntal 6 kilómetros mas adelante, punto que merece consideracion. El caudal de agua llegado hasta aquí, se divide en dos partes, una, la mas pequeña, sigue por el brazo de en medio, que es el que usa la navegacion: otra, considerablemente mayor, entra en el brazo Noroeste ó de la Torre. Esta division del caudal hace desde luego adivinar un brusco estrechamiento en el cauce, y con efecto desde este punto solo presenta la mitad de la anchura anterior. Ademas la Y griega que el tronco hace con los dos nuevos brazos, ocasiona un saliente en la márgen izquierda llamado el Puntal, mucho mas avanzado que el de la derecha,

como consecuencia de la notable desigualdad en la reparticion de las aguas, que se dirijen preferentemente, como se ha dicho, sobre el brazo secundario.

Es, pues, necesario suprimir esa reparticion, barreando el brazo del N. O. de cuya obra nos ocuparémos al llegar á la bifurcacion alta, donde, segun vimos en la teoría, debe colocarse el barreage.

Pero aun barreado el brazo, y modificado el cauce en el Puntal, cuyo saliente ya no se reproduciría, la violenta contra-curva que desde el Tablazo de Tarfia se desenvuelve hasta las Salinas de San Diego, no podria menos de ocasionar en el régimen tendencias muy marcadas al avanzamiento de ambas puntas encontradas, sin que fuera posible oponerse á la marcha creciente de esta perturbacion.

Por eso va indicada en el plano general una gran corta en curva circular de 1,500 metros de radio, para suavizar ese movimiento del cauce, cuya variacion lleva su presupuesto especial.

Siguiendo rio arriba del Puntal, y una vez restablecida la unidad del caudal, habrá que propocionarle cauce de dimensiones análogas á las de las partes próximas, y esa es la razon por que aparece el considerable ensanche que empezando por cero en la estacion 234 y alcanzando 500 metros en la 232, viene á morir en cero en la 200 despues de un trayecto de unos 17 kilómetros.

Esta obra es esclusivamente cuestion de rio y draga. Y será conveniente para evitar interpretaciones, prefijar bien lo que indicamos con esta frase.

En ese largo é indispensable ensanche de cauce se confia la ejecucion á los naturales efectos de la corriente, cuyas masas aumentadas han de tener mas fuerza de arrastre que hasta aquí, y se abrirán á no dudarlo, por sí mismas el

cauce necesario. Pero su efecto se avivará, se regularizará con el empleo de la draga: ocupada esta constantemente en profundizar junto á la márgen que se quiere atacar, las corrientes harán lo demas corroyendo los terrenos y trasportando sucesivamente los materiales; y si el efecto necesitara mayor tiempo para ser completo, tambien se habrá alcanzado sin mas gasto que el necesario al mantenimiento del dragado.

Se concibe, pues, que en el proyecto de obras que se propone, jugará la draga un papel muy principal.

Se ha establecido el ensanche esclusivamente sobre la márgen derecha, para disminuir así, en vez de aumentar, la vuelta que afecta el cauce; y respecto de la isleta ó bajo que aparece desde la estacion 204 á la 209 en un espacio de 2 kilómetros, y al cual llaman Cabezo de Tarfia, es claro que atacado por la draga deberá ser arrastrado por la corriente.

Este trozo lleva tres pequeños espigones de plantacion artificial para recrecer la márgen izquierda, que ha de avanzar un poco en el Caño del Yeso, estacion 220.

Desde la estacion 200 principia un nuevo ensanche del cauce hasta el Caño del Hambre, cuyo ensanche se hace pesar sobre la márgen izquierda, para hacer así menos violento el cambio de direccion que se verifica en las estaciones 193 y 194. La márgen derecha solo presenta ligeras rectificaciones.

Todo el arreglo de este trozo es tambien trabajo de rio y draga.

Desde el Caño del Hambre, ó sea estacion 190 hasta la 176, en un espacio de 7 kilómetros, solo se presentan ligeras rectificaciones en una y otra márgen, que en la izquierda exigen el empleo de 4 espigones y 3 en la derecha.

Pero en la estacion 176 principia un nuevo trozo que merece detenida consideracion.

Las aguas disminuidas en la bifurcacion del Puntal en mas de una mitad, segun indica el repentino estrechamiento que el cauce actual presenta allí; retardadas en su marcha las que quedan por los entorpecimientos que hemos indicado, sufren una nueva y grande disminucion con una segunda bifurcacion. La isla menor divide en las estaciones 176 y 175, punta de la Horcada, este empobrecido caudal en dos partes: dejando tan reducido el que constituye el tronco ó brazo navegable, que el régimen se presenta en lo sucesivo en estremo variable y desordenado á consecuencia de la pobreza de la marea, que no conserva suficiente poder para los arrastres.

Hay, pues, necesidad de cerrar este brazo, como se ha hecho con el anterior, restituyendo al principal las aguas distraidas; y la consecuencia deberá ser un notable ensanche en el cauce, haciendo desaparecer esa nueva y brusca reduccion que hoy presenta, de mas de la mitad del ancho.

Pero, consecuencia tambien de la pobreza del caudal de agua, el cauce afecta desde este punto en adelante un desarrollo tan inconveniente, sigue direcciones tan contrarias en sus caprichosos y violentos tornos que desde el Caño de la Lisa, ó sea estacion 168 hasta el cortijo de los Acebes, ó estacion 120, hay un desarrollo de 18 kilómetros, cuando la distancia en línea recta es solo de 7.200 metros, ó sea 7 kilómetros.

Concíbese la gran causa de retardo en la llegada de la marea á los puntos altos del rio, que debe constituir este enorme torno compuesto de tornos menores. Concíbese tambien el gravísimo inconveniente que hoy presenta á la navegacion, y que siempre presentaria, aun cuando fuese posible corregir á favor de mayor caudal sus numerosos inconvenientes, como

no se corrigiesen tambien sus arrumbamientos. Porque tal viento que obrando por la popa de un barco, le sea ventajosísimo, le herirá por la proa á poca distancia, imposibilitándole de doblar uno de los tornos y deteniéndole en su camino.

Exige, pues, esta parte una corta segun la línea recta, corta que tendrá medida en el eje 6.350 metros de longitud, ó poco mas de 6 kilómetros, y que al reducir á 7 los 18 kilómetros actuales, hay que tener en cuenta evita á veces la detencion de uno ó dos dias á los barcos, que raras veces pueden correr esa distancia sin tener que esperar cambio de viento.

Prescindiendo de las grandes ventajas que para el régimen, y por lo tanto para la navegacion, ha de producir esta rectificacion, será su ejecucion mas económica que lo seria el arreglo del cauce, siguiendo el contorno general que lleva el rio. Lo hace evidente la sola comparacion de la espropiacion por una y otra línea, sin entrar en el exámen de tanta correccion parcial como exigirian los multiplicados cambios bruscos que presenta el cauce.

Los movimientos de márgen exigen tres pequeños espigones, y un barreage el cerramiento del antiguo cauce.

Despues de la estacion 120, resentido el caudal del rio por las numerosas y considerables disminuciones que hemos enunciado, ocupa un cauce estrecho hasta llegar á la estacion 105. Naturalmente una vez aumentado el caudal á beneficio de las medidas propuestas, deberá ensancharse el cauce segun marcan las líneas del proyecto. Es obra esclusivamente de draga y exige un barreage en la punta de Hoyuelo. Razones de economia y el evitar la espropiacion del cortijo del Mármol, obligan á no reemplazar esas tres curvas con una general.

Sigue luego un trozo que merece consideracion. Desde la estacion 105 hasta la 98 se estiende la corta llamada de San Fernando, ejecutada por la compañía del Guadalquivir para

evitar el gran torno de la Negra, en cuyo fondo desemboca el brazo Noroeste ó de la Torre, así como un poco mas adelante en la estacion 94 desemboca en la otra márgen el brazo del Este.

La corta hizo, como se ha notado antes, un gran servicio á la navegacion: pero el trabajo de darle el debido ensanche quedó encomendado solo al rio, y esto ha producido que aun hoy, despues de 40 años de ejecutada todavía constituye una estrechez ó angostura que no deja de perjudicar al régimen de la parte superior.

A esta escasa anchura hay que atribuir las grandes profundidades que las secciones acusan en este trozo, profundidad que no tiene utilidad ninguna y que debe convertirse en anchura proporcionada al mayor caudal que atraerán las obras prefijadas para la parte anterior. Es tambien el arreglo de este trozo trabajo de rio y draga.

Anteriormente, al examinar el Puntal (estacion 236), donde principia la isla mayor, y despues la estacion 175, donde principia la isla menor, hemos manifestado la necesidad de barrear ambos brazos, dejando el proyecto de estas obras para cuando llegásemos á las bifurcaciones altas donde debian colocarse. Estamos pues en el caso de detallarlas.

Aunque los brazos son dos, las bocas son tres, en atencion á que no se cierra el del Noroeste, sino las dos secciones del mismo cauce principal, producidas por la corta de San Fernando. Tenemos, pues, que establecer tres barreages para cerrar los brazos, otro á causa de la corta de los Gerónimos, otro por la corta del Hoyuelo, y mas adelante resultarán dos en la corta de la isla de Hernando, uno en la del Verde y otro en la de Tablada: Total 9 barreages.

Si se examinan en el plano las tres bifurcaciones que vamos á suprimir se observarán los grandes depósitos que na-

turalmente, sin escitacion especial se han verificado desde la estacion 95 á la 89 (márgen izquierda) dejando bastante atras la antigua márgen y estrechando considerablemente la entrada del brazo del Este. Se notará igualmente la estrechez de las desembocaduras de la otra márgen, sin poder señalar á estos efectos otra causa que la mayor facilidad presentada por la corta de San Fernando á la marcha alternada de las aguas. Si, pues, solo el desequilibrio natural de facilidad en la marcha ha producido esas obstrucciones, podrémos estar seguros de aumentarlas, entorpeciendo mas y mas, pero de una manera sucesiva, el curso todavía existente por los brazos.

Así la observacion de la misma localidad viene á justificar nuestro proyecto de barreage, reducido á un entorpecimiento ocasionado por la «plantacion artificial.»

La colocacion debe ser algo interior en los cauces que han de cegarse, y el Ingeniero tiene ancho campo donde poder elegir el punto mas conveniente, ya con respecto á la menor profundidad, ya con relacion á la menor anchura.

No estará de mas observar que los barreages, con una anchura de 50 metros, se han supuesto de una longitud igual á la abertura actual del cauce, aunque los depósitos que irá ocasionando en los cauces viejos la apertura de los nuevos, reducirá probablemente esa dimension : de todos modos, como la navegacion no ha de interrumpirse, la construccion de los barreages será sucesiva, empezando por espigones fronterizos que partiendo de ambas márgenes, irán avanzando hasta juntarse, á medida que vaya poco á poco franqueándose la rectificacion. Esta consideracion quita á estas obras gran parte de las condiciones difíciles de estabilidad en que en el caso opuesto habrian de encontrarse.

Termina aquí la region propiamente marítima, y principia la region fluvial influenciada. Hasta el presente hemos

visto, al recorrer el cauce, grandes causas de disminucion en el caudal de aguas marítimas; 1.° la disminucion de mas de una mitad en el Puntal (estacion 236) por el brazo de Noroeste: 2.° la nueva disminucion de otra mitad, ó sea la reduccion á menos de la 4.ª parte del caudal primitivo producida en la estacion 175 por el brazo del Este: 3.° la retardacion grandísima de la marcha del caudal restante por el inmenso torno de los Gerónimos: 4.° la nueva retardacion producida por la estrechez que todavia presenta la corta de San Fernando.

Es decir, que hasta el punto que nos encontramos (estacion 89) hemos hallado aglomeradas todas las causas desventajosas que presenta el Guadalquivir, influyendo, ya en la cantidad de marea, ya en su pronta y desembarazada marcha hácia las partes lejanas.

Pero ha debido notarse que al esponerlas, que al dar la debida importancia á su perjudicial influencia, nunca se ha ligado á nuestras consideraciones la esposicion de inconvenientes, de entorpecimientos producidos en la misma localidad.

Esto proviene de que el caudal y las condiciones del cauce, es decir el régimen, si bien muy disminuido en la bondad absoluta que debia presentar, todavia es suficiente allí para satisfacer las necesidades de la navegacion actual, modelada sobre límites mucho mas estrechos, impuestos por la parte mas lejana del rio.

En adelante va á cambiar completamente la escena. Ya no presentarémos causa alguna productora: en cambio ¡cuántos efectos desventajosos producidos! ¡qué de dificultades, cuyo orígen, cuyo remedio en vano se buscaria en la localidad!

Ese caudal marítimo tan disminuido, esa marcha tan entorpecida ¿no ha debido quitar á la masa de aguas una bue-

na parte de su altura y casi toda su pujanza para el rechazo de la corriente fluvial? La corta cantidad de esta rebalsada, ¿no ha debido alcanzar poca altura y por consiguiente poco poder, poca energía de arrastre en el revertimiento para mantener con alguna fijeza su cauce? Entregada á sí misma la corriente fluvial, es decir, casi sin aumentar su caudal en las horas de descenso, y sin fijacion alguna en su cauce, se presenta, aun en la region influenciada, con todas las irregularidades que caracterizan los rios no arreglados. Deposita de una manera irregular en virtud de cualquier pequeño obstáculo las abundantes materias que conduce en suspension, se crea así nuevos entorpecimientos; dirige en su virtud las corrientes en direcciones oblicuas á las márgenes, las ataca destruyéndolas por un lado, las abandona terraplenándolas por el otro; y en ese continuo trabajo, prestándose difícilmente á la navegacion, hace oficio de curso torrencial, y ocasiona perturbaciones en el cauce que luego vienen á exagerar, segun sabemos por la teoría, los periodos de régimen estraordinario ó de crecida.

Los vapores con su incesante paso á grande velocidad, en esta parte del cauce estrecha y de pequeño fondo, envian contra indefensas márgenes, contra barrancos verticales, oleages que zapan su pié y aumentan y llevan al último grado las causas de perturbacion.

Por todos estos motivos ese empobrecido caudal sufre todavia nuevas bifurcaciones ó se reparte en secciones de exagerada anchura. Así, poco despues del punto (estacion 89) á donde hemos llegado, se encuentra una nueva isla llamada de Hernando.

Al principio de la isla (estacion 86) no revela la profundidad falta de caudal, por que las aguas se hallan recogidas violentamente en aquel torno, y es la amplitud la que padece;

pero mas adelante á la conclusion de la isla, la amplitud se restablece, se exagera, y el fondo presenta muy de relieve la escasez del caudal del Guadalquivir. En bajas mareas y en tiempos de sequía, el que estas líneas escribe ha varado á bordo de los vapores que cursan el rio, los cuales solo tienen seis piés de calado.

¿Qué remedio se da á esta localidad? ¿Se recogen sus aguas como en la estacion 86 para que presenten profundidad?

Pero con este empírico remedio ademas de que esta estrechez será nuevo entorpecimiento para la llegada de las aguas á las partes superiores, la amplitud no satisface las condiciones que se requieren, y la chorrera se reproducirá un poco mas arriba, puesto que, creadora de la estrechez del principio de las islas es creada por la estrechez que encontrarémos mas arriba. Es, pues, preciso preparar este trozo de cauce estableciendo sus márgenes segun la ley general.

Se desenvuelven suavemente en el proyecto, cortando por medio la isla en una estension de unos 1,000 metros, y se interrumpe el brazo del Rosario con un barreage colocado en su mitad. En las dos embocaduras de ese brazo se ven indicaciones de haberse intentado cerrarlo antes de ahora, lo cual no ha tenido efecto por mala colocacion de las obras. En la embocadura alta, estacion 81, existe una fuerte estacada con tres filas de estacas, colocada en la misma punta de la isla; el caudal la contorneó socavando la márgen de esta, lo cual ha producido la isletilla que el plano presenta. En la embocadura baja, estacion 88, se echó á pique un barco para cegar la boca; el resultado ha sido que las corrientes han socavado por los lados y el barco constituye hoy un alto fondo muy perceptible á la sonda.

Para alcanzar el éxito con seguridad, un solo barreage,

como hemos dicho, es suficiente, con tal que se coloque en el brazo interiormente. Consideraciones de conveniencia para los propietarios de la isla, podrán hacer que aquí sea el barreage impermeable y de manera que les ofrezca desde luego paso á tierra firme, separándose del sistema de «plantacion artificial». que hemos indicado para todos. Podrá conseguirse por medio de dos tablestacados, conteniendo un relleno arcilloso en su interior.

Esta localidad exige dos espigones para dirigir las aguas á la cortadura, y un barreage en la estacion 85.

Pudiera echarse de menos la direccion del cauce por el brazo del Rosario, medio de suavizar á la vez esos dos cambios de direccion; pero no se propone por evitar mayor línea de nuevo cauce y la espropiacion de la casa de la Isla.

Desde la estacion 78 hasta la 66 el cauce es al principio estrecho, á lo cual debe el tener en su pequeño trozo suficiente fondo, y luego se ensancha produciendo en baja mar escasa profundidad. En su virtud presenta hoy dia un islote, y el arreglo en este trozo será alcanzado con 11 espigones de «plantacion artificial» y despues plantacion natural en los puntos en que la márgen actual debe ser acrecida, y en lo demas con el trabajo de draga que escite y dirija el de las aguas.

En la estacion 66 se presenta la salida del antiguo brazo de aguas muertas, llamado hoy Rio viejo, suprimido por la antigua corta de Merlina. La entrada está muy próxima, pero los aterramientos la han borrado hasta alguna distancia del rio. El plano general y el de detalles número 2 presentan el desarrollo de este antiguo torno.

Desde la estacion 66 hasta la 49 el trayecto actual es bastante desordenado: primero aparece la estrechez del codo de Caño Real, y mas adelante la estrechez producida por la invasora plantacion que se estiende desde la estacion 55 hasta la 52.

Algunos espigones y en el resto trabajo de draga será necesario para el establecimiento del cauce en términos convenientes.

Hemos llegado á la estacion 49 situada á 11 kilómetros del muelle de Sevilla, y en estos 11 kilómetros se presentan: 1.° la agudísima punta del Verde: 2.° la gran vuelta hasta San Juan de Aznalfarache, con el bajo llamado de las Pitas: 3.° el torno muy violento de los Gordales: 4.° la punta de los Remedios.

Se comprenden los inconvenientes de las dos puntas y de los bajos fronterizos á la estacion 32. En cuanto al violento torno de 90 grados llamado de los Gordales, presenta una obra que conviene examinar.

Desde la punta de los Remedios en que el talweg va pegado á la márgen izquierda hasta los Gordales, donde va pegada á la márgen derecha, debe necesariamente producirse un bajo, puesto que la seccion perpendicular á la corriente será indispensablemente oblícua á las márgenes, y en esa mayor seccion el esceso de latitud debe compensarse en la disminucion del fondo.

Ahora bien, ese bajo llegó á ser tan notable que no dejaba fondo para la navegacion y hubo que acudir á adoptar medidas para su desaparicion.

En la parte primera, ó teoría, hemos dicho que no se quitan los bajos en la localidad, sino obrando fuera de ella sobre las causas que los producen: segun este principio, que allí demostramos, el único modo seguro de quitar el bajo de los Gordales, era suprimir la causa que lo produce, es decir, quitar el cambio de la corriente de una márgen á otra, ó lo que es lo mismo abandonar el torno de los Gordales, dando al rio nuevo desarrollo.

Cuando en una grande anchura es pequeña la profundi-

dad, se puede sin duda alguna aumentar esta, estrechando la seccion. Pero hay que tener en cuenta que eso solo se conseguirá en el punto que ocupe la obra ejecutada, y como la antigua anchura no habia producido los altos fondos, sino que al revés habia sido producida por ellos; como esos altos fondos provenian de *algo* y ese *algo* no se ha corregido, necesariamente seguirá produciendo su efecto, sino en la misma localidad antigua, á causa de la obra en ella ejecutada, un poco mas arriba ó un poco mas abajo, y siempre resultará perdido el gasto que se hubiere realizado.

Hé ahí lo que ha confirmado la obra de los Gordales: en su frente se ha producido estrechez y fondo; pero el bajo se ha formado nuevamente un poco superior á la obra, es decir, ha habido un desplazamiento. Si un nuevo par de espigones viniese á hacer desaparecer ese nuevo bajo, se produciría un poco mas arriba, y aun cuando las dos orillas se fijasen por un doble dique longitudinal, siempre la senda revelaria un levantamiento en el fondo, producido por la oblicuidad de la seccion.

Sería preciso, para que desapareciese del todo, que los diques en vez de paralelismo afectasen en sus distancias la ley que en la marcha de las secciones llevasen, atendida la velocidad, las anchuras correspondientes á una misma profundidad.

Esta solucion no es aceptable, y si se atiende ademas á que los diques, comprometidos en su estabilidad, como lo está en gran manera el de los Gordales, deberian prolongarse mucho, si se habia de poner á cubierto la márgen derecha y el pueblo de San Juan, siempre amenazados y ahora con mas energía desde la ejecucion de la obra que nos ocupa, se comprenderá que no hay otro medio mas que aceptar pura y simplemente la exigencia inflexible de la teoría, la desaparicion del torno, mediante un desarrollo mas conveniente.

Tenemos, pues, que renunciar al trayecto que trae el rio desde la puerta del Verde á Sevilla, reemplazándole con el nuevo cauce que el plano indica, en planta un poco curva para evitar las espropiaciones de un molino y un cortijo.

Con esta rectificacion se adquieren las ventajas siguientes:

1.ª Aproximacion del puerto de Sevilla al mar en 3 kilómetros, que gana al trayecto actual la corta proyectada.

2.ª La consonancia en que resulta ese trozo con los principios asentados.

3.ª Total desaparicion de la violenta punta de los Remedios, de la mas violenta aun del Verde, del torno y bajo de los Gordales y del bajo de las Pitas.

4.ª Posibilidad y economía de conservacion y de mantenimiento del régimen.

Considerando importantísima la adquisicion de esas ventajas, no titubeamos en proponer desde luego la ejecucion de esta corta, abandonando el trayecto actual.

Aunque á nosotros solo se nos ha encomendado el estudio desde Sevilla hasta el mar, debemos observar que es necesario llevar el arreglo hasta el estremo superior de la region influenciada, que, como ya otra vez hemos dicho, se encuentra á unos 20 kilómetros mas arriba de Sevilla. Tiene importancia ese arreglo para las partes inferiores, no solo por la consideracion de que cuanto mayor sea la longitud del cauce arreglado que recibe la marea ó sus efectos, tanto mayor es la cantidad de agua que pasa por cada seccion, sino ademas y principalmente porque en el momento de la baja en un punto dado, es decir, en el momento en que en esa seccion la profundidad es un mínimo, y las acciones sobre el fondo mas susceptibles de efecto, el caudal que lo ha de producir es el que se revierte de las partes mas lejanas. Por eso, sin entrar aquí en un exámen detallado de las modificacio-

nes que necesitan esos 20 kilómetros del Guadalquivir, por que carecemos de datos suficientes, y sin que sea nuestro ánimo prescribir para este trozo grandes rectificaciones, debemos contar con que ha de modificarse su trayecto, estableciendo las márgenes segun la ley progresiva que prefijen las anchuras de Sevilla y del estremo superior de esta region. En el presupuesto aparece una cantidad alzada con ese objeto.

Tal es la solucion primera que presentamos para mejorar el Guadalquivir, en la cual el desarrollo se ciñe todo lo posible al cauce actual. Aun así, aun queriendo producir un mínimo en la espropiacion y en los movimientos de tierra ó rectificaciones, hemos tenido que prescribir la gran corta del torno de los Gerónimos y la bastante considerable de Tablada, y aconsejamos se adopte ademas la que se ha indicado como «variacion al proyecto» desde Bonanza hasta el Tablazo de Tarfía. Este proyecto, como al principio hemos dicho, producirá una cierta mejora sobre lo actual con el menos costo de ejecucion posible.

Segunda solucion.

Ley de convergencia de márgenes 15 por 1.000.

Tratándose de mejorar un rio por el que se verifica el comercio de una gran poblacion, comercio que hoy mismo tiene bastante importancia, teniendo en cuenta que la obra debe contar por lo mismo, y cuenta en efecto, con fondos de bastante consideracion que la están ya destinados: que por lo tanto la cuestion de posibildad de ejecucion tiene límites menos estrechos, y puede campear mas la cuestion facultativa, sin por eso hacerla del todo independiente de aquella, hemos creido conveniente esponer una segunda solucion, cu-

yo pensamiento sea alcanzar la mayor mejora posible, ya que no de una manera absoluta, dentro de un presupuesto racional, condicion que lleva en sí desde luego cierta limitacion en las obras y mas todavía en las espropiaciones exigidas por el nuevo desarrollo.

La realizacion pura y simple de la teoría exige el cauce rectilíneo desde Bonanza á Sevilla. Examinemos si esto es posible.

El Guadalquivir toca en ambos límites de la anchura del valle que recorre, puesto que pasa al pié de los pueblos de Coria y Puebla de Coria, situados sobre estribaciones de la derecha y al pie de Bonanza situada sobre una estribacion de la izquierda; la recta que une el puente de Sevilla con el muelle de Bonanza sale fuera del valle pasando por detras de Coria, por consiguiente el trayecto mas recto posible debe componerse de dos alineaciones, y la recta que viniendo del frente de Bonanza pasa por el pie de Coria y se prolonga hasta mas allá de la Punta del Verde para entrar en Sevilla mediante una curva de union, seria la disposicion que de una manera absoluta realizase la teoría, proporcionando la máxima navegabilidad posible.

Pero destruiria varios cortijos, edificios de importancia, el molino de la Seña y ocuparia terrenos y huertas de precio muy elevado. Esta es una consideracion que debe tenerse en cuenta, para ceder algo de la teoría, y por lo tanto el desarrollo de esta segunda solucion se compone de dos partes; en la primera el cauce sigue en línea recta por la homogénea y casi horizontal superficie que se estiende desde Bonanza á la corta de San Fernando, puesto que en esos 50 kilómetros no hay obstáculo que á ello se oponga, y en la segunda, que une la corta de San Fernando con Sevilla, marcha por el mismo desarrollo de la primera solucion, toda vez

que ya entonces se tuvieron en cuenta las condiciones de economía posibles de obtener.

Este proyecto, que no lleva gran aumento de costo al primero, como puede verse por la comparacion de los presupuestos, es el que con preferencia proponemos para mejorar la navegabilidad del Guadalquivir.

	Kilómetros.
Hace poco mas de 60 años distaba el muelle de Sevilla del muelle de Bonanza, siguiendo el desarrollo al Guadalquivir.	125,590
Con la corta de Merlina se suprimieron 10 hilómetros, y con la de San Fernando 16, de modo que hoy dista.	99,590
Si se ejecuta el proyecto que se ciñe al cauce actual, se reducirá esta distancia á.	82,145
Si ademas se realiza la variacion indicada desde Bonanza al Puntal, solo restarán.	77,298
Por último, adoptando el proyecto que con preferencia proponemos, en el cual desde la corta de San Fernando ha de marchar el rio en línea recta por espacio de 50 kilómetros, la distancia á que estarán los muelles de Sevilla y Bonanza será de. . .	73,747
Es decir, que quedará reducida á.	58,72

por 100, de lo que era primitivamente. Como la solucion mas recta posible entre Sevilla y Bonanza es de 73,300 metros, resulta que la mejora que se obtendrá en la navegacion se aproximará mucho al máximo absoluto que es dado conseguir, del cual solo le separará la tendencia á perturbaciones que han de producir los cambios de direccion no muy pronunciados que se ven desde Sevilla al brazo del Noroeste.

ESTADO

de los trozos en que se ha dividido el proyecto; de las alineaciones con sus ángulos, radio y longitud y de las amplitudes del cauce.

1.ª Solucion.

TROZOS.				ALINEACIONES.								AMPLITUD del cauce en los cambios de alineacion
		LONGITUD.		RECTAS.		CURVAS.						
							MARGEN IZQUIERDA.		MARGEN DERECHA.			
Número. . .	DESIGNACION.	Margen izquierda, metros.	Márgen derecha, metros.	Longitud, metros.	Angulos, grs. ms.	Número de grados.	Rádio, metros.	Desarrollo, metros.	Rádio, metros.	Desarrollo, metros.		metros.
1.º	Desde la estacion 263. Muelle de Bonanza hasta la 252. Caño de Enrique.	6.525,13	6.514,78	» » » » 1.400 » » 1.480	» » 138 26 » » 142 40 » »	» » 41 34 » » 57 20 » »	» » 2.330 » » 3.000 » »	» » 1.690,56 » » 1.954,77 » »	» » 2.190 » » 3.140 » »	» » 1.588,79 » » 2.045,99 » »		1.125,73 1.105,45 1.088,65 1.065,19 1.047,45
2.º	Hasta la 240. Caño de la Torrecilla.	6.931,08	7.096,18	» » 2.180 » » 1.685	184 12 » » 112 26 » »	0 0 » » 67 34 » »	0,000 » » 2.600 » »	0,000 » » 3.066,08 » »	0,000 » » 2.740 » »	0,000 » » 3.231,18 » »		» » 1.021,27 984,48 964,26
3.º	Hasta la 228. Cerca del Caño del Quera. . . .	5.390,60	5.355,74	» » 1.690 » »	156 20 » » 142 4	23 40 » » 57 56	3.000 » » 2.470	2.065,31 » » 1.635,29	3.140 » » 2.330	2.123,14 » » 1.512,60		939,47 919,19 899,57
4.º	Hasta la 214.	7.150,94	7.026,32	30 » »	» » 129 0	» » 51 0	» » 8.000	» » 7.120,94	» » 7.860	» » 6.996,32		899,21 813,76
5.º	Hasta la 195. Punta de la Mata.	9.265,00	9.265,00	4.825 » » 4.440	» » 177 32 » »	» » 00 00 » »	» » 0,000 » »	» » 0,000 » »	» » 0,000 » »	» » 0,000 » »		755,86 » » 702,58

6.°	Hasta la 177. Punta de la Horcada..	8.791,72	8.757,11	» »	155 40	44 20	2.500	1.954,41	2.640	2.042,74	679,57
				527	» »	» »	» »	» »	» »	» »	673,04
				» »	121 30	58 30	6.200	6.330,51	6.060	6.187,57	597,08
7.°	Hasta la 121. Cortijo de los Acebes.	10.383	10.383	10.383	» »	» »	» »	» »	» »	» »	472,48
8.°	Hasta la 88. Isla de Hernando.	8.751,89	8.879,92	» »	143 10	36 50	4.000	2.571,45	4.140	2.661,45	441,63
				15,00	» »	» »	» »	» »	» »	» »	441,45
				» »	133 50	46 10	2.300	1.853,25	2.160	1.740,44	419,21
				572	» »	» »	» »	» »	» »	» »	412,34
				» »	118 16	61 44	1.100	1.185,19	1.240	1.336,05	398,12
				2.555	» »	» »	» »	» »	» »	» »	367,46
9.°	Hasta la 50. Cortijo del Copero..	11.187,25	11.143,76	» »	141 44	38 16	1.300	868,24	1.160	774,74	357,04
				3.157	» »	» »	» »	» »	» »	» »	319,16
				» »	172 06	7 54	1.800	248,18	1.660	228,88	316,18
				455	» »	» »	» »	» »	» »	» »	310,72
				» »	165 16	14 44	2.900	745,72	3.040	781,72	301,77
				2.770	» »	» »	» »	» »	» »	» »	268,53
				» »	138 48	41 12	500	359,55	640	460,20	264,22
				680	» »	» »	» »	» »	» »	» »	256,06
				» »	152 26	27 34	1.400	673,58	1.260	606,22	247,97
				1.230	» »	» »	» »	» »	» »	» »	253,21
10	Hasta la 1.ª Muelle de Sevilla.	7.767,78	7.583,37	» »	149 40	30 20	1.250	661,77	1.110	587,65	225,27
				1.255	» »	» »	» »	» »	» »	» »	210,21
				» »	169 22	10 58	10.000	1.855,86	10.140	1.881,84	187,94
				2.580	» »	» »	» »	» »	» »	» »	156,98
				» »	135 22	44 58	1 000	778,99	860	669,93	147,63
				500	» »	» »	» »	» »	» »	» »	144,03
				» »	168 52	11 8	1.730	336,16	1.590	308,95	140,00
		82.144,39	82.005,18	44.209,00	» »	» »	» »	37.935,39	» »	37.796,18	» »

ESTADO

de los trozos en que se ha dividido el proyecto; de las alineaciones con sus ángulos, rádio y longitud, y de las amplitudes del cauce.

2.ª Solucion.

TROZOS.				ALINEACIONES.							AMPLITUD del cauce en los cambios de alineacion y final de trozos, metros.
		LONGITUD.		RECTAS.		CURVAS.					
							MÁRGEN IZQUIERDA.		MÁRGEN DERECHA.		
Número..	DESIGNACION.	Márgen izquierda, metros.	Márgen derecha, metros.	Longitud, metros.	Ángulos, grs. ms.	Número de grados.	rádio, metros.	desarrollo, metros.	rádio, metros	desarrollo, metros.	
1.°	Desde la estacion 263. Muelle de Bonanza.	6.400	6.600	» » » »	» » » »	» » » »	» » » »	» » » »	» » » »	» » » »	1.098,69 1.015,49
2.°	Hasta la 237. Caño de las Nuevas......	6.500	6.500	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	930,99
3.°	Travesía de la Isla Mayor.	7.500	7.500	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	833,49
4.°	Id. Id.	6.000	6.000	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	755,49
5.°	Id. Id.	6.000	6.000	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	677,49

6.°	Hasta la 152. Torno de los Gerónimos. . .	6.000	6.000	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	599,49
7.°	Hasta la 132. Caño de desagüe.	4.850	4.850	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	536,44
				8.400	» »	» »	» »	» »	» »	» »	427,24
8.°	Hasta la 88. Isla de Hernando.	11.542	11.755	» »	151 00	29 00	1.160,00	587,13	1.580	800	419,63
				2.555	» »	» »	» »	» »	» »	» »	386,42
				» »	141 44	38 16	1.300	868	924,87	617,70	375,13
				3.157	» »	» »	» »	» »	» »	» »	334,09
				» »	172 6	7 54	1.800	248,18	1.469,14	202,55	330,86
				455	» »	» »	» »	» »	» »	» »	324,95
9.°	Hasta la 50. Cortijo del Copero.	11.187,14	11.045,46	» »	165 16	14 44	2.900	745.72	3.215,25	826,72	315,25
				2.770	» »	» »	» »	» »	» »	» »	279,24
				» »	138 48	41 12	500	359,53	774,57	556,56	274,57
				680	» »	» »	» »	» »	» »	» »	265,72
				» »	152 26	27 34	1.400	673,58	1.143,03	549,93	256,97
				1.230	» »	» »	» »	» »	» »	» »	240,98
				» »	149 40	30 20	1.250	661,77	1.017,62	538,42	232,38
				1.200	» »	» »	» »	» »	» »	» »	216,06
				» »	169 22	10 38	10.000	1.855,86	10.191,94	1.891,50	191,94
10	Hasta la 1.ª Muelle de Sevilla.	7.767,78	7.537,58	2.580	» »	» »	» »	» »	» »	» »	158,40
				» »	135 22	44 38	1.000	778,99	852	663,71	148,27
				300	» »	» »	» »	» »	» »	» »	144,37
				» »	168 52	11 8	1.730	336,16	1.590	308,95	140,00
		73.746,92	73.788,04	» »	» »	» »	» »	7.114,92	» »	6.956,04	» »

CAPÍTULO SESTO.

Obras necesarias en el puerto de Sevilla.

Supuesta la mejora de la navegacion del Guadalquivir, aparece indispensable la necesidad de proporcionar en Sevilla los medios convenientes de carga, descarga y permanencia á los buques del comercio.

Examinarémos los medios actuales, para ver si son ó no suficientes al objeto.

Hoy existe el muelle llamado del Comercio contiguo á la torre del Oro, y ademas cerca de San Telmo el pequeño muelle llamado de las Lanas.

El muelle del Comercio, obra moderna, cuya continuacion se suspendió al encargarse del puerto el Cuerpo de Ingenieros en 1853, está en planta oblícua á la corriente y en forma poligonal, lo cual hace que el fondo á su pie sea bien diferente, pues mientras en la punta mas avanzada es suficiente, los depósitos que su forma de espigon saliente ocasiona en el ángulo entrante, obligan á mantener un dragado de mano constante, si no ha de quedar en seco esta parte é inutilizadas las dos gruas que se encuentran próximas.

Tan defectuosísima disposicion obligó al que esta memoria escribe á suspender la continuacion de las obras, cuando se encargó de este puerto en 1853; persuadido de que habrá de ser perdido, cuando menos todo el paramento del muelle, el dia en que se tomáran en debida cuenta las necesidades de es-

te puerto y se tratára de satisfacerlas convenientemente. A este defecto capital reune el muelle otro de consideracion. Su altura única sobre las aguas mas escoradas es de $3^{m},21$ y sobre las vivas de $0^{m},86$, esto es en el estiage. Resulta por consiguiente que á la menor crecida se vé cubierto el muelle é interrumpido el servicio, siguiéndose gastos considerables para limpiar despues la cantidad enorme de limo que deposita el Guadalquivir. (*)

Es indispensable, si el servicio ha de hacerse como es conveniente, como ha de ser exigido por el creciente comercio que ha de desarrollar el ensanche de las condiciones de navegavilidad del Guadalquivir, que el muelle esté siempre espedito lo mismo en el estiage que en las crecidas que no sean estremas, evitando de este modo las interrupciones; así como la conveniente disposicion de la obra debe escusar ese continuo dragado que hoy es preciso sostener.

Es ademas necesario dar á las faenas de carga y descarga mayor línea de la que hoy disfrutan, haciendo desaparecer los husillos para el prensado de la lana, mediante el establecimiento de una buena prensa hidráulica.

Es tambien preciso establecer gruas de mayor potencia que las actuales, con las que todos los dias ocurren casos de cargas demasiado considerables, cuyo desembarco no puede verificarse con ellas, por temor á roturas. Apenas se prestan á pesos poco superiores á 100 quintales, y hoy el comercio embarca y desembarca frecuentemente pesos cinco veces mayores.

Por último, es indispensable destinar una parte para atra-

(*) Cada vez que el Guadalquivir llega á dominar el muelle, deja en toda su estension una capa de fango de 1 á 2 metros de espesor; lo cual entorpece por varios dias las faenas de carga y descarga.

cadero de vapores de trasporte, suprimiendo todos los muelles particulares que hoy existen, que solo sirven para influir desventajosamente en el régimen del rio.

Mas la circunstancia de encontrarse el Puerto, es decir, el rio en medio de una ciudad populosa y de primer órden hoy dia, y que ha de serlo mas, realizadas que sean las mejoras propuestas en esta memoria, da á la obra del puerto de Sevilla un carácter especial que su proyecto debe satisfacer. Ese carácter es la conveniencia y ornato que requiere Triana, situado sobre la misma márgen derecha, la conveniencia y ornato que reclaman los magníficos paseos de Sevilla, que se estienden á derecha é izquierda del puente por la márgen izquierda, y la armonía y union bien estudiada que exige la existencia del puente de hierro, límite del puerto.

En nuestra opinion las márgenes del Guadalquivir desde la puerta de la Barqueta hasta el Tamarguillo deben ser formadas por diques construidos segun el desarrollo que se señala al rio, ganando así terrenos de consideracion, que vendrán á disminuir algun tanto la cifra del coste. En esa enorme estension del doble dique, ocupando en cada márgen una línea de 4 kilómetros pueden tener una buena disposicion cuantas condiciones se quieran satisfacer. Muelle y mercado de pescado fresco: muelle de granos: muelle para otros efectos de comercio: muelle para maderas: muelle para vapores de trasporte etc. etc. etc.

Es una obra de importancia, cuyo presupuesto tal vez remonte á 16 ó mas millones, pero que tiene la ventaja de poder ser ejecutada por partes y en considerable número de años. Calculadas todas las necesidades y conveniencias; teniendo en cuenta que el muro interior que sostenga los paseos y limite los muelles ha de ir por ornato y seguridad enverjado; distribuido ese largo espacio en plataformas de embarque á dife-

rentes alturas para que pueda realizarse, cualquiera que sea el estado de las aguas; distribuidas convenientemente las rampas y escalinatas de comunicacion entre los muelles y la márgen alta; en una palabra, meditado primero el programa á que ha de satisfacer el proyeto, y redactado despues este, su ejecucion puede llevarse á un grado de mayor ó menor velocidad segun los recursos que puedan serle aplicados. Así distribuida en un número considerable de años, no hay obra alguna cuya cifra de costo aparezca escesiva. ¿No estaría del todo terminada esa enorme línea de dique, si desde hace cien años se hubiese venido construyendo, nada mas que ochenta metros cada año? Y á fé que nadie juzgará que hubiera sido superior á los posibles del puerto de Sevilla el empleo anual de 160.000 rs. en ese objeto.

Este raciocinio es solo aplicable á los tiempos pasados, pues hoy que el Guadalquivir cuenta con 1,4 millones anuales de consignacion, satisfechos por mitad entre el Gobierno y las Corporaciones del pais, todas las obras, inclusas las del puerto de Sevilla, pueden ser construidas en el tiempo estrictamente conveniente á su ejecucion, puesto que el capital necesario puede obtenerse con facilidad, entregando para su amortizacion esa anualidad, por un número determinado de años.

La idea de un dique longitudinal, dispuesto para llenar todas las necesidades, pudiera ser dividida, conservando el dique con pequeños muelles para las faenas menores, y construyendo un dock para el comercio en el trozo de rio que se abandona entre la punta de los Remedios y la del Verde. Esta disposicion tendria la ventaja de poder hacer el tenedero de los barcos independiente de las variaciones del rio, y dar así con una sola altura en los muelles la posibilidad de que las faenas no se interrumpiesen.

Tambien pueden situarse los diques que han de crear las plataformas ó espacios destinados á las faenas de comercio sobre la línea de baja marea facilitando así su construccion, con cuyo objeto hasta podrian ser de escollera: en esta disposicion el dique solo sirve para limitar el rio y crear espacio, y las operaciones de carga y descarga exigirian una serie de cargaderos ó embarcaderos de madera sobre pilotes de madera ó de hierro que avanzáran perpendicularmente al dique hasta alcanzar el fondo conveniente: por su cabeza cargarian y descargarian los buques de gran porte, mediante un carro de doble movimiento y sobre guias pudiese volar hasta las escotillas; y los barcos menores harian sus faenas por los costados, á favor de gruas giratorias colocadas en ellos, siendo los efectos conducidos sobre wagones por ferro-carriles establecidos sobre los embarcaderos.

De todos modos, adóptese una ú otra disposicion, la obra es demasiado importante, para que deje de ser consultada la localidad: el Comercio de Sevilla es el que mejor puede apreciar, modificar, y, en una palabra, formular un pensamiento para su puerto, y por lo tanto, solo en repetidas conferencias entre las autoridades, personas entendidas de aquella ciudad é Ingeniero encargado, y teniendo á la vista la cifra del movimiento actual, la del venidero, la especie y estension de todas las faenas que en el puerto ocurren, y los límites estremos entre que varia el estado de las aguas del rio, podrá fijarse acertadamente el pensamiento, y entregar al Ingeniero el programa á que su proyecto debe satisfacer.

Despues de esto, se comprende cuan inútil seria que acompañásemos un proyecto detallado de obras en el puerto de Sevilla, que probablemente no satisfaria, por no sernos conocidas, todas las condiciones que la ciudad y el comercio quieran alcanzar. Por eso concluimos este capítulo, limitán-

donos á las indicaciones precedentes, dejando el problema intacto, para que formuladas sus condiciones por los mismos interesados, pueda ser resuelto, mediante un adecuado proyecto, por el Ingeniero encargado de las obras del Guadalquivir. (*)

(*) Hemos debido desistir del deseo de redactar este proyecto. Si se nos comunicase el programa indicado, completariamos con mucho gusto con este estudio, la série de los que, relativos á la region marítima del Guadalquivir y á su desembocadura, tenemos presentados.

CAPÍTULO SÉTIMO.

PRESUPUESTOS.

—

PRIMERA SOLUCION.

Precio de unidades de obras.

Desmonte en tierra ordinaria.

Un hombre desmonta al dia 5 metros cúbicos: á 5 rs. jornal.	1,00
Una muger ó muchacho conduce al dia 14 metros cúbicos á la distancia media de 7 metros: á 3 rs. jornal. . .	0,22
Carga y ayudar á levantar: $^{1}/_{20}$ jornal de hombre. . .	0,25
Gasto de cestos: 1 por 60 metros cúbicos, á 2 rs. .	0,03
	1,50

Desmonte en tierra ordinaria con filtraciones.

Un hombre desmonta al dia 2,5 metros cúbicos: á 6 rs. jornal.	2,40
Una muger ó muchacho conduce al dia 14 metros cúbicos á la distancia media de 7 metros: á 4 rs. jornal.	0,28
Carga y ayudar á levantar: $^{1}/_{20}$ jornal de hombre. . .	0,25
Gasto de cestos: 1 por 30 metros cúbicos: á 2 rs. . .	0,07
	3,00

Plantacion artificial.

Un pilote puesto al pié de obra cuesta rs.	90	160 rs.
Una copa de árbol puesta al pié de obra cuesta reales.	54	
Fleje y clavos para unir la copa al pilote.	6	
Hinca del pilote y mano de obra. . . .	10	

En un cuadro de 100 metros dejando espacios de 7 á 8 metros entre las estacas, entran 13 filas de 13, y 12 de á 12, ó sea 313 estacas y copas á 160 rs. cada una importan 50.080: de donde resulta para el metro cuadrado de plantacion artificial. 5

Cubicacion de las escavaciones.

TROZOS donde se hallan las rectificaciones de cauce *número.*	ESTACIONES Ó PERFILES QUE LAS LIMITAN, número.	Designacion de la localidad,	LONGITUD por el eje *metros.*	Anchura *mets.*	PROFUNDIDAD hasta la plea *metros.*	PROFUNDIDAD desde la plea *mets.*	ESCAVACION. superior á la plea *mets. cúbs.*	ESCAVACION. inferior á la plea *mets. cubs.*	AUMENTO EN LAS EMBOCADURAS. superior á la plea *mets cúbs.*	AUMENTO EN LAS EMBOCADURAS. inferior á la plea *mets. cúbs.*	ESCAVACION TOTAL. superior á la plea *mets. cúbs.*	ESCAVACION TOTAL. inferior á la plea *mets. cúbs.*
3.°	238 234	El Puntal. .	1.400	4	1,25 1,25	1	7.000	5.600	2.500	2.000	9.500	7.600
7.°	167 122	Torno de los Gerónimos.	6.350	4	1,75 2,00	1	47.752	25.400	3.760	2.000	51.512	27.400
8.°	111 105	Punta de Hoyuelo. . . .	1.325	4	2,05 2,05	1	10.865	5.300	4.100	2.000	14.965	7.300
9.°	88 83	Isla de Hernando.. . .	1.125	4	2,10 2,10	1	9.450	4.500	4.200	2.000	13.650	6.500
10.	49 43	Punta del Verde.. . .	875	4	4,15 4,15	1	14,525	3.500	8.300	2.000	114.895	25.300
	43 11	Tablada. . .	4.450	4	4,15 5,15	1	82.770	17.800	9.300	2.000		
			15.525				172.362	62.100	32.160	12.000	204.522	74.100

Medicion de la plantacion artificial.

TROZOS — número.	ESPIGONES. Núm. de los espigones.	Saliente ó longitud de cada uno. Márgen izquierda. — metros lineales.	Saliente ó longitud de cada uno. Márgen derecha. — metros lineales	Suma de longitudes. — m. lins	Anchura. — m. ls.	Superficie que miden. — met. cuad.	BARREAGES. Número de los barreages.	Longitud de cada barreage. — metros lins.	Suma de longitudes. — m. lins.	Anchura. — m. ls.	Superficie que miden. — ms. cuads.
1.º	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
2.º	4	» » »	25 45 45 35	150	100	15.000	»	» »	»	»	»
3.º	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
4.º	3	10 15 25	» » »	50	100	5.000	»	» »	»	»	»
5.º	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
6.º	7	20 25 35 35	20 35 15	185	100	18.500	»	» »	»	»	»
7.º	3	30	20 20	70	100	7.000	1	250	250	50	12.500
8.º	»	» » »	» » »	»	»	»	4	150 100 50 125	425	50	21.250
9.º	20	125 20 15 20 20	150 40 50 45 105 135 100 55 25 55 65 20 20 35 35	1.135	100	113.500	2	225 50	275	50	13.750
10.º	4	80 30 35 15	» » »	160	100	16.000	2	260 220	480	50	24.000
	41	555	1.195	1.750	»	175.000	9	»	1.430	»	71.500

Medicion de los terrenos espropiados para el cauce.

TROZOS	MÁRGEN IZQUIERDA.			CORTAS.	MÁRGEN DERECHA.			TERRENO
Número.	Número de porciones.	Superficie que mide cada porcion. — hectáreas.	Suma de las superficies. — hectáreas.	Superficie de cada una. — hectáreas.	Número de porciones.	Superficie que mide cada porcion. — hectáreas.	Suma de las superficies. — hectáreas.	espropiado en cada trozo. — hectáreas.
1.°	»	» » »	»	»	1	30,00	30,00	30,00
2.°	1	114,93	114,93	»	1	3,62	3,62	118,55
3.°	1	148,69	148,69	»	1	86,35	86,35	235,04
4.°	1	4,20	4,20	»	1	185,43	185,43	189,63
5.°	1	32,50	32.50	»	1	70,15	70,15	102,65
6.°	1	49,73	49,73	»	2	30,85 6,80	37,65	87,38
7.°	1	46,58	46,58	324,22	3	46,01 6,75 0,85	53,61	424,41
8.°	3	32,50 17,71 5,50	55,71	57,02	4	29,41 32,12 17,54 2,13	81,20	193,93
9.°	4	0,13 23,29 9,56 6,00	38,98	40,75	3	1,10 2,28 2,12	5,50	85,23
10.°	»	» » »	»	19,49 83,97	1	3,29	3,29	106,75
	13	» » »	491,32	525,45	18	» » »	556,80	1.573,57

Formacion de talud en las márgenes.

Espropiacion y desmonte.

TROZOS.	LONGITUDES DE CAUCE SIN MÁRGEN.		Altura del valle sobre la baja mar.	Proyeccion de la márgen á 3 de base por 1 de altura.	Terreno que ha de espropiarse en cada trozo.	Volúmen de desmonte.
	Izquierda.	Derecha.				
Número.	*metros.*	*metros.*	*metros.*	*metros.*	*hectáreas.*	*metros cúbicos.*
1.°	»	4.700	4	12	5,64	112.800
2.°	4.400	2.700	4	12	8,52	170.400
3.°	3.800	2.000	4	12	6,96	139.200
4.°	3.800	6.390	4	12	12,23	244.560
5.°	4.460	9.270	4	12	16,48	329.520
6.°	2.640	6.900	4	12	11,45	228.960
7.°	9.000	8.470	4	12	20,96	419.280
8.°	7.100	9.000	4	12	19,32	386.400
9.°	7.775	3.750	4	15	17,29	432.187,50
10.°	5.250	5.400	6	19,5	20,77	674.943,75
			7			
	48.225	58.580			139,62	3.138.251,25

PRESUPUESTO
de

Trozos	ESCAVACION.							PLANTACION ARTIFICIAL.				
Trozos núm.	En seco mets. cúbs.	Precio rs. vn.	Importe reales vellon.	Con filtraciones. mets cúbs.	Precio rs. vn.	Importe rs. vn.	Importe total reales vellon.	Espigones mets. cuads.	Barreages met. cuad.	Suma mets. cuads.	Precio rs. vn.	Importe reales vellon.
1.°	»		»	»		»	»	»	»	»		»
2.°	»		»	»		»	»	15.000	»	15.000		75.000
3.°	9.500		4.250	7.600		22.800	37.050	»	»	»		»
4.°	»		»	»		»	»	5.000	»	5.000		25.000
5.°	»	1,50	»	»	3,00	»	»	»	»	»	5,00	»
6.°	»		»	»		»	»	18.500	»	18.500		92.500
7.°	51.512		77.268	27.400		82.200	159.468	7.000	12.500	19.500		97.500
8.°	14.965		22.447,50	7.300		21.900	44.347,50	»	21.250	21.250		106.250
9.°	13.650		20.470	6.500		19.500	39.975	113.500	13.750	127.250		636.250
10.	114.895		172.342,50	25.300		75.900	248.242,50	16.000	24.000	40.000		200.000
	204.522		306.785	74.100		222.300	529.083,00	175.000	71.500	246.500		1.232.500

PRESUPUESTO

del

DRAGADO.	*Mano de obra.*	1	Draga de vapor, de hierro, fuerza de 20 caballos, obrando hasta en 18 pies de profundidad.	778,000
		1	Draga de vapor, de hierro, fuerza de 12 á 14 caballos, obrando hasta en 14 pies de profundidad.	470,000
		8	Ganguiles de madera construidos en Sevilla, con las condiciones convenientes.	100,000
		1	Almacen construido de nueva planta en Sevilla, para guardar todo el material.	92,000
				1.440,000
	Material. . .	1	Maquinista cuesta al año.	12,000
		1	Fogonero.	6,000
		3	Marineros para la Draga, á 8 reales cada uno durante 9 meses..	6,480
		8	Marineros para 4 ganguiles, á 8 rs. cada uno durante 9 meses.	17,280
		200	Toneladas de carbon para 9 meses, á 120 reales.	24,000
			Pequeñas reparaciones, aceite etc. etc.	6,000
			Gasto anual del dragado. Por una Draga.	71,760
			Gasto anual del dragado. Por obra.	71,760
				143,520
			Gastos del dragado en 6 años.	861,120

PRESUPUESTO

de

Trozos.	Espropiacion para el cauce: De terrenos.			Espropiacion para el cauce: De edificios.			Espropiacion para las margenes: De terrenos.			Desmonte para formar los taludes en las margenes.		
Núm.	*hectáreas.*	Precio. *rs. vn.*	Valor. *rs. vn.*	*Núm*	Valor. *rs. vn.*	Importe. *rs. vn.*	*hectáreas*	Precio. *rs vn.*	Importe *rs. vn.*	Volúmen. *ms. cubs.*	Precio. *rs. vn.*	Importe. *reales vellon.*
1.°	30,00	2.500	75.000	»	»	75.000	5,64	2.500	14.100	112.800		169.200
2.°	118,55	2.500	296.575	»	»	296.375	8,52	2.500	21 300	170 400		255.600
3.°	235,04	2.500	587.600	»	»	587.600	6,96	2.500	17.400	139.200		208.800
4.°	189,63	2.500	474 075	»	»	474.075	12,23	2.500	30.575	244 560		366.840
5.°	102,65	2.500	256.625	»	»	256.625	16,48	2.500	31.200	329.520	1,50	494.280
6.°	87,38	2.500	218.450	»	»	218.450	11,45	2.500	28.625	228 960		343.440
7.°	424,41	5.000	2.122 050	»	»	2.122.050	20,96	5.500	104.800	419.280		628.920
8.°	193,93	5.000	969 650	2	60.000	1.029.650	19,52	5.500	96.600	386.400		579 600
9.°	85,23	7.500	639.225	»	»	639.225	17,29	7.500	129.675	432.187,50		648.281,25
10.°	106,75	10.000	1.067.500	»	»	1.067.500	20,77	10.000	207.700	674.943,75		1.012.415,62
	1.573,57	»	6.706 550	2	60.000	6.766.550	159,62	»	681.975	3.138.251,25	»	4.707.376,87

PRESUPUESTO de accesorios.

OBRAS SUPERIORES Á SEVILLA	*Para los 20.*	Kilómetros de cauce superior á Sevilla en que son perceptibles los efectos de las mareas, se presupone.		1.500.000
GASTOS DE DIRECCION.	*Para gastos.*	De direccion en los 6 años que han de durar las obras.		150.000
CONSERVACION.	*Establecimiento.*	Por 25 casillas para los peones-fluviales.	375.000	480.000
		Por 50 lanchas para los mismos.	100.000	
		Por herramientas, jalones etc., etc.	5.000	
	Cada año.	Por el sueldo de dos sobrestantes á 4.400 rs.	8.800	215.885
		Por el jornal de 50 peones-fluviales, para 200 kilómetros de márgen á 6 rs.	109.500	
		Aumento de un real por 5 capataces.	1.825	
		Por el dragado anual.	71.760	
		Por reparacion y reposicion del material.	24.000	

PRESUPUESTO GENERAL.

TROZOS.		EJECUCION DEL CAUCE.								FORMACION DE LOS TALUDES EN LAS MÁRGENES.		MATERIAL.	ACCESORIOS.				ESPROPIACION.						TOTAL GENERAL.
				PLANTACION ARTIFICIAL.											CONSERVACION.		PARA EL CAUCE.			PARA LAS MÁRGENES.			
número.	Longitud. — metros cúbicos.	Escavacion. — metros cúbs.	Importe. — reales vellon.	Espigones. — met. cuadrs.	Importe. — reales vellon.	Barreages. — met. cuadr.	Importe. — reales vellon.	Dragado. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	Desmonte. — metros cúbicos.	Importe. — reales vellon.	Dragas. — reales vellon.	Obras mas arriba de Sevilla. — reales vellon	Gastos de Direccion. — reales vellon.	Estableci-miento. — reales vellon.	Cada año. — reales vellon.	Terrenos. — hectáreas.	Edi-ficios. — núm.	Importe. — reales vellon.	Terrenos. — hectáreas.	Importe. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	— reales vellon.
1	6.525,13	»	» »	»	»	»	»	»	» »	112.800,00	169.200,00	»	»	»	»	»	30,00	»	75.000	5,64	14.100	89.100	258.300,00
2	6.931,08	»	» »	15.000	75.000	»	»	»	75.000,00	170.400,00	255.600,00	»	»	»	»	»	118,55	»	296.375	8,52	21.300	317.675	648.275,00
3	5.390,60	17.100	37.050,00	»	»	»	»	»	37.050,00	139.200,00	208.800,00	»	»	»	»	»	235,04	»	587.600	6,96	17.400	605.000	850.850,00
4	7.150,94	»	» »	5,000	25.000	»	»	»	25.000,00	244.560,00	366.840,00	»	»	»	»	»	189,63	»	474.075	12,23	30.575	504.650	896.490,00
5	9.265,00	»	» »	»	»	»	»	»	» »	329.520,00	494.280,00	»	»	»	»	»	102,65	»	256.625	16,48	31.200	287.825	782.105,00
6	8.791,72	»	» »	18.500	92.500	»	»	»	92.500,00	228.960,00	343.440,00	»	»	»	»	»	87,38	»	218.450	11,45	28.625	247.075	683.015,00
7	10.383,00	78.912	159.468,00	7.000	35.000	12.500	62.500	»	256.968,00	419.280,00	628.920.00	»	»	»	»	»	424,41	»	2.122,050	20,96	104.800	2.226.850	3.112.738,00
8	8.751,89	22.265	44.347,50	»	»	21.250	106.250	»	150.597,50	386.400.00	579.600,00	»	»	»	»	»	193,93	2	1.029.650	19,52	96.600	1.126.250	1.856.447,50
9	11.187,25	20.150	59.975,00	113.500	567.500	13.750	68.750	»	676.225,00	432.187,50	648.281,25	»	»	»	»	»	85,23	»	639.225	17,29	129.675	768.900	2.093.406,25
10	7.767,78	140.195	248.242,50	16.000	80.000	24.000	120.000	»	448.242,50	674.943,75	1.012.415,62	»	»	»	»	»	106.75	»	1.067.500	20,77	207.700	1.275.200	2.735.857,12
								861.120	861.120,00			1.440.000	1.500.000	150.000	480.000	215.885							4.647.005,00
	82.144,39	278.622	529.083,00	175.000	875.000	71.500	357.500	861.120	2.622.703,00	3.138.251,25	4.707.376,87	1.440.000	1.500.000	150.000	480.000	215.885	1.573,57	2	6.766.550	139,62	681.975	7.448.525	18.564.489,87

RESÚMEN.

Ejecucion del cauce.	Escavacion.		529.083,00	2.622.703,00
	Plantacion artificial.	Espigones. . .	875.000,00	
		Barreages. . .	357.500,00	
	Dragado.		861.120,00	
Formacion de los taludes en las márgenes.	Desmonte.		4.707.376,87	4.707.376,87
Material.	Dragas.		1.440.000,00	1.440.000,00
Accesorios.	Obras mas arriba de Sevilla. . , .		1.500.000,00	2.345.885.00
	Gastos de Direccion.		150,000,00	
	Conservacion. . ,	Establecimiento..	480.000,00	
		Cada año. . .	215.885,00	
Espropiacion.	Para el cauce..		6.766 550,00	7.448.525,00
	Para las márgenes.		681.975,00	
		Total general.		18.564.489,87

...astos de ...eccion. — ...s vellon.	CONSERVACION. Estableci-miento. — reales vellon.	Cada año, — reales vellon.	ESPROPIACION. PARA EL CAUCE. Terrenos. — hectáreas.	Edi-ficios. — núm.	Importe. — reales vellon.	PARA LAS MÁRGENES. Terrenos. — hectáreas.	Importe. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	TOTAL GENERAL. — reales vellon.
»	»	»	30,00	»	75.000	5,64	14.100	89.100	258.300,00
»	»	»	118,55	»	296.375	8,52	21.300	317.675	648.275,00
»	»	»	235,04	»	587.600	6,96	17.400	605.000	850.850,00
»	»	»	189,63	»	474.075	12,23	30.575	504.650	896.490,00
»	»	»	102,65	»	256.625	16,48	31.200	287.825	782.105,00
»	»	»	87,38	»	218.450	11,45	28.625	247.075	683.015,00
»	»	»	424,41	»	2.122,050	20,96	104.800	2.226.850	3.112.738,00
»	»	»	193,93	2	1.029.650	19,32	96.600	1.126.250	1.856.447,50
»	»	»	85,23	»	639.225	17,29	129.675	768.900	2.093.406,25
»	»	»	106.75	»	1.067.500	20,77	207.700	1.275.200	2.735.857,12
...000	480.000	215.885							4.647.005,00
...000	480.000	215.885	1.573,57	2	6.766.550	139,62	681.975	7.448.525	18.564.489,87

529.083,00	
875.000,00	2.622.703,00
357.500,00	
861.120,00	
707.376,87	4.707.376,87
440.000,00	1.440.000,00
500.000,00	
150,000,00	2.345.885.00
480.000,00	
215.885,00	
766 550,00	7.448.525,00
681.975,00	
	18.564.489,87

PRESUPUESTO GENERAL

con la variacion de Bonanza al Puntal.

TROZOS.		EJECUCION DEL CAUCE.								FORMACION DE LOS TALUDES EN LAS MÁRGENES.		MATERIAL.	ACCESORIOS.				ESPROPIACION.						TOTAL GENERAL.
				PLANTACION ARTIFICIAL.											CONSERVACION.		PARA EL CAUCE.			PARA LAS MÁRGENES.			
número.	Longitud. — metros.	Escavacion. — metros cúbs.	Importe. — reales vellon.	Espigones. — ms. cuadrs.	Importe. — reales vellon.	Barreages. — ms. cuadrs.	Importe. — reales vellon.	Dragado. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	Desmonte. — metros cúbicos.	Importe. — reales vellon.	Dragas. — reales vellon.	Obras mas arriba de Sevilla. — reales vellon.	Gastos de Direccion. — reales vellon.	Establecimiento. — reales vellon.	Cada año. — reales vellon.	Terrenos. — hectáreas.	Edificios. — núm.	Importe. — reales vellon.	Terrenos. — hectáreas.	Importe. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	— reales vellon.
Variacion.	14.000	95.600	215.100,00	»	»	»	»	»	215.100,00	597.600	896.400,00	»	» »	»	»	»	1.182,33	»	2.955.825	29,88	74.700	3.050,525	4.142.025,00
4.°	7.150,94	»	» »	5.000	25.000	»	»	»	25.000,00	244.560,00	366.840,00	»	»	»	»	»	189,65	»	474.075	12,23	30.575	504.650	896.490,00
5.°	9.265,00	»	» »	»	»	»	»	»	» »	329.520,00	494.280,00	»	»	»	»	»	102,65	»	256.625	16,48	31.200	287.825	782.105,00
6.°	8.791,72	»	» »	18.500	92.500	»	»	»	92 500,00	228.960,00	343,440,00	»	»	»	»	»	87,58	»	218.450	11,45	28.625	247.075	683.015,00
7.°	10.383,00	78.912	159.468,00	7.000	35.000	12.500	62.500	»	256.968,00	419.280,00	628,920,00	»	»	»	»	»	424,41	»	2.122.050	20,96	104.800	2.226,850	3.112.738,00
8.°	8.751,89	22.265	44.547,50	»	»	21.250	106.250	»	150.597,50	386.400,00	579,600,00	»	»	»	»	»	193,93	2	1.029.650	19,32	96.600	1.126.250	1.856.447,50
9.°	11.187,25	20.150	39.975,00	113.500	567.500	13.750	68.750	»	676.225,00	432.187,50	648.281,25	»	»	»	»	»	85,23	»	639.225	17.29	129.675	768.900	2.093,406,25
10.°	7.767,78	140.195	248.242,50	16,000	80.000	24.000	120.000	»	448.242,50	674.943,75	1.012.415,62	»	»	»	»	»	106,75	»	1.067.500	20,77	207.700	1.275.200	2.735.857,12
								861.120	861.120,00			1.440.000	1.500.000	150.000	480.000	215.885							4.647.005,00
	77.297,58	357.122	707.132,00	160.000	800.000	71.500	357.500	861.120	2.725.753,00	3.313.451,25	4.970,176,87	1.440.000	1.500.000	150.000	480.000	215.885	2.372,31	2	8.763.400	148,38	703.875	9 467.275	20.949.089,87

RESÚMEN.

Ejecucion del cauce. . , ...	Escavacion.		707,133,00	2.725.753,00
	Plantacion artificial.	Espigones. . . .	800.000,00	
		Barreages . . .	357.500,00	
	Dragado.		861.120,00	
Formacion de los taludes en las márgenes.	Desmonte.		4.970.176,87	4.970.176,87
Material.	Dragas.		1.440.000,00	1.440 000,00
Espropiacion.	Obras mas arriba de Sevilla. . . .		1.500.000,00	2.345.885,00
	Gastos de Direccion		150.000,00	
	Conservacion. . .	Establecimiento. .	480.000,00	
		Cada año, . . .	215.885,00	
Accesorios.	Para el cauce. . . . . . , . . .		8.763.400,00	9.467.275,00
	Para las márgenes.		703.875,00	
	Total general.			20.949.089,87

SORIOS.				ESPROPIACION.						
TROZOS		CONSERVACION.		PARA EL CAUCE.			PARA LAS MÁRGENES.			TOTAL GENERAL.
	Lon;.	Estableci-miento.	Cada año.	Terrenos.	Edifi-cios.	Importe.	Terrenos.	Importe.	TOTAL.	—
número.	me on.	reales vellon.	reales vellon.	hectáreas.	núm.	reales vellon.	hectáreas.	reales vellon.	reales vellon.	reales vellon.
Variacion.	14.0(	»	»	1.182,33	»	2.955.825	29,88	74.700	3.030,525	4.142.025,00
4.°	7.1!	»	»	189,63	»	474.075	12,23	30.575	504.650	896.490,00
5.°	9.2(	»	»	102,65	»	256.625	16,48	31.200	287.825	782.105,00
6.°	8.7!	»	»	87,38	»	218.450	11,45	28.625	247.075	683.015,00
7.°	10.3!	»	»	424,41	»	2.122.050	20,96	104.800	2.226,850	3.112.738,00
8.°	8.7!	»	»	193,93	2	1.029.650	19,32	96.600	1.126.250	1.856.447,50
9.°	11.1!	»	»	85,23	»	639.225	17.29	129.675	768.900	2.093,406,25
10.°	7.7(	»	»	106,75	»	1.067.500	20,77	207.700	1.275.200	2.735.857,12
	)0	480.000	215.885							4.647.005,00
	77.2)0	480.000	215.885	2.372,31	2	8.763.400	148,38	703.875	9 467.275	20.949.089,87

7,133,00	
)0.000,00	
;7.500,00	2.725.753,00
;1.120,00	
70.176,87	4.970.176,87
10.000,00	1.440 000,00
)0.000,00	
50.000,00	
30.000,00	2.345.885,00
15.885,00	
53.400,00	
)3.875,00	9.467.275,00
	20.949.089,87

SEGUNDA SOLUCION.

Precio de unidades de obras.

Desmonte en tierra ordinaria.

Un hombre desmonta al dia 5 metros cúbicos: á 5 rs. jornal.	1,00
Una muger ó muchacho conduce al dia 14 metros cúbicos á la distancia media de 7 metros: á 3 rs. jornal. . .	0,22
Carga y ayudar á levantar: $^{1}/_{20}$ jornal de hombre. . .	0,25
Gasto de cestos: 1 por 60 metros cúbicos, á 2 rs. .	0,03
	1,50

Desmonte en tierra ordinaria con filtraciones.

Un hombre desmonta al dia 2,5 metros cúbicos: á 6 rs. jornal.	2,40
Una muger ó muchacho conduce al dia 14 metros cúbicos á la distancia media de 7 metros: á 4 rs. jornal.	0,28
Carga y ayudar á levantar: $^{1}/_{20}$ jornal de hombre. . .	0,25
Gasto de cestos: 1 por 3 metros cúbicos.	0,07
	3,00

Plantacion artificial.

Un pilote puesto al pié de obra cuesta rs. .	90	160 rs.
Una copa de árbol puesta al pié de obra cuesta reales.	54	
Fleje y clavos para unir la copa al pilote. .	6	
Hinca del pilote y mano de obra. . . .	10	

En un cuadro de 100 metros dejando espacios de 7 á 8 metros entre las estacas, entran 13 filas de 13, y 12 de á 12, ó sea 313 estacas y copas á 160 rs. cada una importan 50.080: de donde resulta para el metro cuadrado de plantacion artificial. 5

Cubicacion de las escavaciones.

TROZOS donde se hallan las rectificaciones de cauce	ESTACIONES Ó PERFILES QUE LAS LIMITAN,		LONGITUD	An-chura	PROFUNDIDAD		ESCAVACION.		AUMENTO EN LAS EMBOCADURAS.		ESCAVACION TOTAL.	
número.	nú-mero.	Designacion de la localidad,	por el eje *metros.*	*mets.*	hasta la plea *metros.*	desde la plea *mets.*	superior á la plea *mets. cúbs.*	inferior á la plea *mets. cubs.*	superior á la plea *mets cúbs.*	inferior á la plea *mets. cúbs.*	superior á la plea *mets. cúbs.*	inferior á la plea *mets. cúbs.*
1.°	263	De Bonanza al	5.350	4	1,00 1,00	1	21.400	21.400	»	»	21 400	21.400
2.°	235	Puntal.	5.650	4	1,00 1,12	1	23.956	22.600	2,120	2 000	26.076	24.600
3.°		Travesia	5.100	4	1,12 1,12	1	28.848	20.400	»	»	28.848	20.400
4.°		de la	6.000	4	1,25 1,25	1	30.000	24.000	»	»	30.000	24.000
5.°		Isla	6.000	4	1,25 1,50	1	32.880	24.000	»	»	32.880	24.000
6.°		Mayor.	6.000	4	1,50 1.75	1	38.880	24.000	3 240	2.000	42.120	26.000
7.°	152 130	Torno de los Gerónimos.	4.300	4	1,75 2,00	1	32.164	17.200	3.740	2 000	35.904	19.200
8.°	130 98	Cerrado de Concha-Sier.	8 300	4	2,05 2,05	1	68 060	33.200	4.100	2.000	72.160	35.200
9.°	88 83	Isla de Hernando.	1.125	4	2,10 2.10	1	9.450	4.500	4.200	2.000	13.650	6.500
10.	49 43	Punta del Verde.	875	4	4,15 4,15	1	14.525	3.500	8.300	2.000	114.895	25.300
	43 11	Tablada.	4.450	4	4,15 5,15	1	82.770	17,800	9.300	2.000		
			53.150				382.933	212.600	35.000	14 000	417.933	226.600

Medicion de la plantacion artificial.

TROZOS — número.	ESPIGONES. Núm. de los espigones.	Saliente ó longitud de cada uno. Márgen izquierda. — metros lineales.	Saliente ó longitud de cada uno. Márgen derecha. — metros lineales.	Suma de longitudes. — m. lins.	Anchura. — m. ls.	Superficie que miden. — met. cuad.	BARREAGES. Número de los barreages.	Longitud de cada barreage. — metros lins.	Suma de longitudes. — m. lins.	Anchura. — m. ls.	Superficie que miden. — ms. cuads.
1.°	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
2.°	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
3.°	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
4.°	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
5.°	»	» » »	» » »	»	»	»	»	» »	»	»	»
6.°	»	» » »	» » »	»	»	»	1	270	270	50	13.500
7.°	»	» » »	» » »	»	»	»	1	200	200	50	10.000
8.°	»	» » »	» » »	»	»	»	4	150 125 120 60	455	50	22.750
9.°	20	125 20 15 20 20	135 25 35 29 90 120 86 41 13 45 55 10 13 28 28	945	100	94.500	2	225 50	275	50	13.750
10.°	4	80 30 35 15	» » »	160	100	16.000	2	260 220	480	50	24.000
	24	360	745	»	»	110.500	10	»	1.680	»	84.000

Medicion de los terrenos espropiados para el cauce.

TROZOS	MÁRGEN IZQUIERDA.			CORTAS.	MÁRGEN DERECHA.			TERRENO espropiado en cada trozo.
Número.	Número de porciones.	Superficie que mide cada porcion. — *hectáreas.*	Suma de las superficies. — *hectáreas.*	Superficie de cada una. — *hectáreas.*	Número de porciones.	Superficie que mide cada porcion. — *hectáreas.*	Suma de las superficies. — *hectáreas.*	*hectáreas.*
1.°	»	» » »	»	561,75	»	» » »	»	561,75
2.°	»	» » »	»	543,81	»	» » »	»	543,81
3.°	»	» » »	»	442,94	1	111,00	111,00	553,94
4.°	»	» » »	»	476,10	»	» » »	»	476,10
5.°	»	» » »	»	427,50	»	» » »	»	427,50
6.°	»	» » »	»	382,50	»	» » »	»	382,50
7.°	»	» » »	»	244,45	»	» » »	»	244,45
8.°	2	5,40 5,50	10,90	329,06 63,44	3	36,12 21,99 3,22	61,33	464,73
9.°	4	0,13 23,29 9,56 6,00	38,98	43,11	3	1,84 3,66 3,21	8,71	90,80
10.°	»	» » »	»	20,35 87,08	1	3,79	3,79	111,22
	6	» » »	49,88	3.622,09	8	» » »	184,83	3.856,80

Formacion de talud en las márgenes.

Espropiacion y desmonte.

TROZOS.	LONGITUDES DE CAUCE SIN MÁRGEN.		Altura del valle sobre la baja mar.	Proyeccion de la márgen á 3 de base por 1 de altura.	Terreno que ha de espropiarse en cada trozo.	Volúmen de desmonte,
	Izquierda.	Derecha.				
Número.	*metros.*	*metros.*	*metros.*	*metros.*	*hectáreas.*	*metros cúbicos.*
1.°	6.550	4.850	4	12	13,44	268.800
2.°	6.150	4.900	4	12	13,26	265.200
3.°	5.550	7.150	4	12	15,24	304.800
4.°	6.000	6.000	4	12	14,40	288.000
5.°	6.000	6.000	4	12	14,40	288.000
6.°	6.000	6.000	4	12	14,40	288.000
7.°	4.700	3.850	4	12	10,26	205.200
8.°	9.450	10.950	4	12	24,48	489.600
9.°	7.775	4.165	4	15	17,91	447.750
10.°	5.250	5.400	6	19,5	20,77	674.945,75
			7			
	63.225	59.265			158,56	3.520.293,75

PRESUPUESTO

de

Trozos.	ESCAVACION.								PLANTACION ARTIFICIAL.				
	En seco	Precio	Importe	Con filtraciones.	Precio	Importe	Importe total		Espigones.	Barreages	Suma	Precio	Importe
núm.	*mets. cúbs.*	*rs. vn.*	*reales. vellon.*	*mets cúbs.*	*rs. vn.*	*rs. vn.*	*reales vellon.*		*mets. cuads.*	*met. cuad.*	*mets. cuads.*	*rs. vn.*	*rs. vn.*
1.°	21.400		52.100,00	21.400		64.200	96 500,00		»	»	»		»
2.°	26.076		59.114,00	24.600		73.800	112.914,00		»	»	»		»
3.°	28.848		43.272,00	20.400		61.200	104,472,00		»	»	»		»
4.°	30.000		45.000,00	24.000		72.000	117.000.00		»	»	»		»
5.°	32.880		49.320,00	24.000		72.000	121.320,00		»	»	»		»
6.°	42.120	1,50	63.180,00	26.000	5,00	78.000	141.180,00		»	13.500	13.500	5,00	67.500
7.°	35.904		53.856,00	19.200		57.600	111.456,00		»	10.000	10.000		50.000
8.°	72.160		108.240,00	55.200		105.600	213,840,00		»	22.750	22.750		113.750
9.°	13.650		20.475,00	6.500		19.500	39.975,00		94.500	15.750	108.250		541.250
10.	114.895		172.342,50	25.500		75.900	248.242,50		16.000	24.000	40.000		200.000
	417.933		626.899,50	226.600		679.800	1.306.699,50		110.500	84.000	194.500		972.500

PRESUPUESTO
del

Dragado.	Material.	1	Draga de vapor, de hierro, fuerza de 20 caballos, obrando hasta en 18 pies de profundidad.	778,000
		1	Draga de vapor, de hierro, fuerza de 12 á 14 caballos, obrando hasta en 14 pies de profundidad.	470,000
		8	Ganguiles de madera construidos en Sevilla, con las condiciones convenientes.	100,000
		1	Almacen construido de nueva planta en Sevilla, para guardar todo el material.	92,000
				1.440,000
	Mano de obra.	1	Maquinista cuesta al año.	12,000
		1	Fogonero.	6,000
		3	Marineros para la Draga, á 8 reales cada uno durante 9 meses..	6,480
		8	Marineros para 4 ganguiles, á 8 rs. cada uno durante 9 meses.	17,280
		200	Toneladas de carbon para 9 meses, á 120 reales.	24,000
			Pequeñas reparaciones, aceite etc.	6,000
			Gasto anual del dragado. Por una Draga.	71,760
			Gasto anual del dragado. Por otra.	71,760
				145,520
			Gasto del dragado en 6 años.	861,120

PRESUPUESTO
de

Trozos.	ESPROPIACION PARA EL CAUCE						ESPROPIACION PARA LAS MARGENES.			DESMONTE PARA FORMAR LOS TALUDES EN LAS MARGENES.		
	De terrenos.	Precio.	Valor.	De edificios.	Valor.	Importe.	De terrenos.	Precio.	Importe	Volúmen.	Precio.	Importe.
Núm.	*hectáreas.*	*rs. vn.*	*rs. vn.*	*Núm*	*rs. vn.*	*rs. vn.*	*hectáreas*	*rs. vn.*	*rs. vn.*	*ms. cubs.*	*rs. vn.*	*reales vellon.*
1.°	561,75	2.500	1.404.375	»	»	1.404.375	13,45	2.500	33.600	268.800,00	1,50	403.200,00
2.°	543,81	2.500	1.359.525	»	»	1.359.525	13,26	2.500	33.150	265.200,00		397.800,00
3.°	553,94	2.500	1.384.850	»	»	1.384.850	15,24	2.500	38.100	304.800,00		457.200.00
4.°	476,10	2.500	1.190.250	»	»	1.190.250	14,40	2.500	36.000	288.000,00		432.000,00
5.°	427,50	2.500	1.068.750	»	»	1.068.750	14,40	2.500	36.000	288.000,00		432.000,00
6.°	382,50	2.500	956.250	»	»	956.250	14,40	2.500	36.000	288.000,00		432.000,00
7.°	244,45	5.000	1.222.250	»	»	1.222.250	10,26	5.000	51.300	205.200,00		307.800,00
8.°	464,73	5.000	2.323.650	4	120.000	2.443.650	24,48	5.000	122.400	489.600.00		734.400,00
9.°	90,80	7.500	681.000	»	»	681.000	17,91	7.500	134.325	447.750.00		671.625,00
10.	111,22	10.000	1,112.200	»	»	1.112.200	20,77	10.000	207.700	674.943,75		1.012,415,62
	3.856,80	»	12.703.100	4	120.000	12.823.100	158,56	»	728.575	3.520.293,75	»	5.280.440,62

PRESUPUESTO
de
accesorios.

Obras superiores á Sevilla. . . .	*Para los 20.* . .	Kilómetros de cauce superior á Sevilla en que son perceptibles los efectos de las mareas, se presupone. .		1.500.000
Gastos de direccion.	*Para gastos.* . .	De direccion en los 6 años que han de durar las obras.		150.000
Conservacion. . .	*Establecimiento*..	Por 23 casillas para los peones-fluviales.. .	345.000	442.000
		Por 46 lanchas para los mismos.	92.000	
		Por herramientas, jalones etc., etc. . . .	5.000	
	Cada año. . . .	Por el sueldo de dos sobrestantes á 4.400 rs..	8.800	205.360
		Por el jornal de 46 peones-fluviales, para 184 kilómetros de márgen á 6 rs..	99.360	
		Aumento de un real por 4 capataces. . . .	1.440	
		Por el dragado anual.	71.760	
		Por reparacion y reposicion del material. . .	24.000	

PRESUPUESTO GENERAL.

TROZOS.		EJECUCION DEL CAUCE.								FORMACION DE LOS TALUDES EN LAS MÁRGENES.		MATERIAL.	ACCESORIOS.				ESPROPIACION.						TOTAL GENERAL.
				PLANTACION ARTIFICIAL.											CONSERVACION.		PARA EL CAUCE.			PARA LAS MÁRGENES.			
número.	Longitud. — kilómetros.	Escavacion. — metros cúbs.	Importe. — reales vellon.	Espigones. — met. cuadrs.	Importe. — reales vellon.	Barreages. — met. cuadr.	Importe. — reales vellon.	Dragado. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	Desmonte. — metros cúbicos.	Importe, — reales vellon,	Dragas. — reales vellon.	Obras mas arriba de Sevilla. — reales vellon	Gastos de Direccion. — reales vellon.	Estableci-miento. — reales vellon.	Cada año, — reales vellon.	Terrenos. — hectáreas.	Edi-ficios. — núm.	Importe. — reales vellon.	Terrenos. — hectáreas.	Importe. — reales vellon.	TOTAL. — reales vellon.	— reales vellon.
1.°	6.400,00	42.800	96.300,00	»	»	»	»	»	96.300,00	268.800,00	403.200,00	»	»	»	»	»	561,75	»	1.404.375	13,44	33.600	1.437.976	1.937.475,00
2.°	6.500,00	50.676	112.914,00	»	»	»	»	»	112.914,00	265.200,00	397.800,00	»	»	»	»	»	543,81	»	1.359.525	13,26	33.150	1.392.675	1.903.589,00
3.°	7.500,00	49.248	104.472,00	»	»	»	»	»	104.472,00	304.800,00	457.200,00	»	»	»	»	»	555,94	»	1.384.850	15,24	38.100	1.422.950	1.984.622,00
4.°	6.000,00	54.000	117.000,00	»	»	»	»	»	117.000,00	288.000,00	432.000,00	»	»	»	»	»	476,10	»	1.190,250	14,40	36.000	1.226.250	1.775.250,00
5.°	6.000,00	56.880	121.320,00	»	»	»	»	»	121.320,00	288.000,00	432.000,00	»	»	»	»	»	427,50	»	1.068.750	14,40	36.000	1.104.750	1.658.070,00
6.°	6.000,00	68.120	141.180,00	»	»	13.500	67.500	»	208.680,00	288.000,00	432.000,00	»	»	»	»	»	382,50	»	956.250	14,40	36.000	992.250	1.652,930,00
7.°	4.850,00	55.104	111.456,00	»	»	10.000	50.000	»	161.456,00	205.200,00	307.800.00	»	»	»	»	»	244,45	»	1.222.250	10,26	51.300	1.273.550	1.752.806,00
8.°	11.542,00	107.360	213.840,00	»	»	22.750	113.750	»	327.590,00	489.600.00	734.400,00	»	»	»	»	»	464,73	4	2.443.650	24,48	122.400	2.566.050	3.628.040,00
9.°	11.187,14	20.150	39.975,00	94.500	472.500	13.750	68.750	»	581.225,00	447.750,00	671.625,00	»	»	»	»	»	90,80	»	681.000	17,91	134.525	815.525	2.068.175,00
10.°	7.767,78	140.195	248.242,50	16.000	80.000	24.000	120.000	»	448.242,50	674.943,75	1.012.415,62	»	»	»	»	»	111.22	»	1.112.200	20,77	207.700	1.319.900	2.780.558,12
								861.120	861.120,00			1.440.000	1.500.000	150.000	442.000	205.360							4.698.480,00
	73.746,92	644.553	1.306.699,50	110.500	552.500	84.000	420.000	861.120	3.140.319,50	3.520.295,75	5.280.440,62	1.440.000	1.500.000	150.000	442.000	205.360	3.856,80	4	12.823.100	158,56	728.575	13.551.675	25.709.795,12

RESÚMEN.

Ejecucion del cauce.	Escavacion.	1.306.699,50	3.140.319,50
	Plantacion artificial. Espigones.	552.500,00	
	Plantacion artificial. Barreages.	420.000,00	
	Dragado.	861.120,00	
Formacion de los taludes en las márgenes.	Desmonte.	5.280.440,62	5.280.440,62
Material.	Dragas.	1.440.000,00	1.440.000,00
Accesorios.	Obras mas arriba de Sevilla.	1.500.000,00	2.297.360.00
	Gastos de Direccion.	150.000,00	
	Conservacion. Establecimiento.	442.000,00	
	Conservacion. Cada año.	205.360,00	
Espropiacion.	Para el cauce.	12.823 100,00	13.551.675,00
	Para las márgenes.	728.575,00	
	TOTAL GENERAL.		25.709.795,12

RESÚMEN DE LOS PRESUPUESTOS GENERALES.

		Primera solucion.		Primera solucion, con la variacion de Bonanza al Puntal.		Segunda solucion.	
Ejecucion del cauce. . . .	Escavacion.	529.085	2 622.703	707.133	2 725.753	1 306.699,50	3.140 319,50
	Plantacion artificial. Espigones	875 000		800.000		552 500	
	Plantacion artificial. Barreages.	357.500		357 500		420 000	
	Dragado.	861.120		861.120		861 120	
Formacion de los taludes en las márgenes. . . .	Desmonte.	4.707.376,87	4.707 376,87	4.970.176,87	4.970.176,87	5.280 440,62	5 280 440,62
Material.. . .	Dragas.	1.440.000	1.440 000	1.440.000	1.440.000	1.440 000	1.440.000
Accesorios. .	Obras mas arriba de Sevilla.	1.500.000	2.545.885	1.500 000	2.345.885	1 500 000	2 297.360
	Gastos de direccion. .	150.000		150 000		150 000	
	Conservacion. . . Establecito.	480 000		480.000		442 000	
	Conservacion. . . Cada año..	215 885		215.885		205 360	
Espropiacion.	Para el cauce. . . .	6 766 550	7.448.525	8.763.400	9 467.275	12.823.100	13 551.675
	Para las márgenes. .	681.975		703 875		728 575	
Totales generales. . . .		» »	18.564.489,87	» »	20.949.089,87	» »	25.709.795,12

OBSERVACIONES

sobre el presupuesto, pliego de condiciones y modo de ejecucion de las obras.

Si se examinan las partidas que forman el resúmen del presupuesto para darse cuenta de la naturaleza de cada una, resultará respecto de la 1.ª y 2.ª solucion.

1.ª Que la expropiacion cuesta {7.448,525 / 13.551,675} rs. vn. cantidad que, si bien indispensable para realizar el proyecto, proviene en gran parte de la naturaleza de los terrenos y cultivos, lo cual es independiente del pensamiento; y tiene por otra parte un reintegro, cuando menos parcial en el valor del antiguo cauce.

2.ª Que los accesorios cuestan {2.345,885 / 2.297,360} rs. en los cuales hay comprendidos los gastos de conservacion, que son estraños á la ejecucion del pensamiento, y 1.500,000 rs. comprendidos alzadamente para las obras entre Sevilla y el límite de la region marítima.

3.ª Que el material que siempre representa su valor, y servirá despues de construida la obra para que se adquiere, en la conservacion, ó en la ejecucion de otras obras, cuesta 1.440,000 rs. vellon.

Así pues, propiamente hablando, el presupuesto de obras de Sevilla á Bonanza, se reasume en las dos partidas «Eje-

cucion del cauce», y «formacion de los taludes en las márgenes» de las cuales, la primera figura por $\left\{\begin{matrix}2.622,703\\3.140,319\end{matrix}\right\}$ y la segunda por $\left\{\begin{matrix}4.707,377.\\5.280,440.\end{matrix}\right.$

Pudiera juzgarse pequeña la cantidad de $\left\{\begin{matrix}2.622,703\\3.140,319\end{matrix}\right\}$ rs. para reformar cerca de 100 kilómetros que hoy distan ambos muelles cuando se tiene en cuenta el costo que tuvieron las dos rectificaciones de Merlina y San Fernando, los dos espigones de los Gordales, y algunas ligeras obras practicadas.

Nada hay, sin embargo, menos sorprendente, considerando que hoy como entonces, las obras van á exigir análoga suma de trabajo, pero que, este en su mayor parte, será ejecutado por fuerzas naturales, resultando gratuito para nosotros. En lugar de 2.000 reales por metro de rectificacion ó corta vamos á abonar 25 reales; y asi aun cuando tenemos muchos kilómetros de nuevo cauce, hemos podido reducir esta obra á un costo, poco elevado, limitándonos á darle escasa anchura escepto en las bocas, donde tiene un ensanche de 20 metros á derecha é izquierda, que va disminuyendo hasta los 50 metros, y á no profundizar sino hasta un metro por bajo de la plea, suponiendo sea este el límite en que puede trabajarse con la pala, sin agotamientos difíciles y dispendiosos.

Bueno será repetir, que los cuatro metros señalados como anchura para las cortas no es una prescripcion definitiva, sino que se señalan para empezar con ellos una esperiencia, con objeto de que el mismo rio indique el mínimo paso desde el cual empezará á obrar sobre el terreno, mínimo que despues de conocido, y habida cuenta de las circunstancias de las otras cortas, naturaleza del terreno, longi-

tud, etc. servirá de seguro criterio para señalar á priori las dimensiones con que deben ejecutarse. Así no debe mirarse con confianza el presupuesto formado sobre ese mínimo de dimensiones, pero aun cuando la experiencia indicara la necesidad de aumentarlas, el costo será siempre de corta consideracion, demostrando la preferencia que debe darse, cuando hay líneas considerables de rectificacion, al procedimiento lento y barato sobre el mas rápido pero costoso, de abrir desde luego los nuevos cauces con las dimensiones exigidas por la navegacion: no pasarán seguramente los buques por la corta al dia siguiente de abrir las bocas despues de hecha la zanja; pero seguirán sin inconveniente por el cauce antiguo y sin duda alguna las crecidas de invierno encontrando una salida directa la enfilarán y su trabajo de ensanche y de fondo permitirá despues á la draga, y sobre todo á la marea, apresurar el completo cambio de cauce, á lo cual ayudará el sucesivo estrechamiento del antiguo, por medio de los barreages de plantacion artificial.

En vez de proyectar barreages macizos, colocados en las mismas bocas, y oponiéndose directa y absolutamente á la corriente con riesgo y costo crecido cada uno, hemos dispuesto sencillos *entorpecimientos*, producidos por plantaciones artificiales de tan escaso valor, que 10 solo cuestan 420.000 reales.

Ciertamente que las aguas no se encontrarán detenidas ante tan débil obstáculo, pero la disminucion de su velocidad, por el entorpecimiento, combinada con la facilidad que encontrarán en la rectificacion, ha de producir con seguridad la deposicion de materias ó formacion de altos fondos, que al cabo de cierto tiempo dejarán enteramente en seco el antiguo trayecto del rio. El tiempo pues, será el que ha de suplir la mayor parte del valor del cegamiento.

observacion tanto mas motivada, cuanto que no creemos conveniente barrear de una vez los brazos: es la primera obra que debe principiarse, pero sin cerrar del todo la comunicacion, sino progresivamente conforme avance de Bonanza á Sevilla la formacion del nuevo cauce.

Para mayor seguridad, recomendamos la situacion de los barreages, interiormente á las bocas. El de Tablada, en el bajo de las Pitas: el del primer brazo del Noroeste, á cosa de 500 á 1.000 metros de la boca, donde se ven vestigios de otro barreage: el del segundo brazo ó de Casa-blanquilla, á cosa de una milla de la boca en una chorrera donde apenas queda un pié de agua en baja; el del brazo del Este, mas allá del cortijo del Conde, en los isletones del Ruvio, á 5 ó 6 kilómetros de la boca; en una palabra, siempre interiores y en las chorreras ó puntos de menos fondo.

El mismo sistema de plantacion artificial, es el que ha de reformar las márgenes en los 10,3 kilómetros que las actuales tienen que avanzar. Mediante la influencia retardatriz de aquella el rio ha de crear estas con sucesivas deposiciones; siendo aquí tambien el tiempo y las fuerzas naturales las que han de ejecutar la casi totalidad del trabajo. La parte onerosa está representada por la exigua cantidad de 552.500 reales vellon.

Se ve, pues, claramente lo que al principio hemos indicado: la masa de obra que el arreglo del Guadalquivir exige, ha de realizarse indispensablemente, cualquiera que sea el pensamiento que para la ejecucion se adopte: creemos que el propuesto por nosotros satisface á la condicion de que la mayor parte se verifique por fuerzas naturales, es decir, casi gratuitamente, puesto que solo es á espensas de permanecer algun tiempo mas sin que el comercio empiece á disfrutar de las ventajas que se pretenden. Asi desaparece

la desproporcion aparente de tan pequeña cantidad para obra tan considerable.

Desgraciadamente no es posible igual artificio en la formacion de los taludes de las márgenes. En la larga línea de 122,490 kilómetros, en que son necesarios, el gran movimiento de tierras, indispensable para dejar las márgenes, á 3 de base por 1 de altura, exije una cantidad de 5.280,440 rs. vellon, porque no es posible hacer intervenir las fuerzas naturales en esta clase de trabajo. Así recibe natural esplicacion que la formacion del nuevo cauce con 53 kilómetros de corta, con 10 barreages y 10 kilómetros de márgen creada, cueste solo la mitad de lo que importa la formacion de los taludes en 122 kilómetros de longitud.

Para terminar estas observaciones al presupuesto, haremos notar que el de expropiacion no es ni puede ser mas que aproximado: hemos preguntado á los conocedores naturales del país, y nos han indicado que la aranzada, de 80 varas en cuadro, podría ser tasada á 1,000 rs. desde Bonanza al torno de los Gerónimos, á 2,000 hasta la isla de Hernando, á 3,000 hasta la punta del Verde y á 4,000 hasta Sevilla. Podrá haber intermedias algunas escepciones, y aun las conocemos, pero tomadas en conjunto las tierras de esas grandes posesiones, parecen muy suficientes estos precios. Aun así los hemos llevado hasta 2,500, 5,000, 7,500, 10,000, por hectárea, por lo que debemos creer la partida de expropiacion quizá exagerada.

En un proyecto de esta naturaleza, que no puede ser ejecutado por contrata, no puede tampoco formularse un pliego de condiciones. Para el Ingeniero constructor resultan del conjunto de la memoria, para los rematantes que, deberá haberlos para el movimiento de tierra en apertura de cauces y formacion de taludes de las márgenes, deberá formarlos el

Ingeniero director de las obras cuando proponga los trozos que quiera subastar.

Las reflexiones anteriores demuestran que la mayor parte del trabajo lo han de ejecutar las crecidas y mareas: por eso ha de dejarse cierto espacio de duracion á las obras, que hemos supuesto sea el de seis años, sin que esto quiera decir que á su conclusion haya de haber alcanzado el Guadalquivir en todos sus puntos la anchura señalada, ni por lo mismo se halle ejecutada para esta fecha la continuidad de márgen con talud, sino que en ese espacio de tiempo pueden ejecutarse todas las obras, quedando únicamente el dragado hasta la definitiva formacion del cauce encomendado ya á la conservacion.


Oviedo 1.° de Julio de 1857.

ÍNDICE.

SEGUNDA PARTE.—PROYECTO.

FÉ DE ERRATAS.

Página.	*Línea.*	*Dice.*	*Debe decir.*
10	2	multiplicados,	multiplicados;
id.	21	importacion	importacion,
11	8	esperiencia que	esperiencia, que
12	23	metros	metros,
19	4	intermitente	intermitente,
id.	9	deposito,	depósito
20	27	en la teoria	la teoría
25	29	menos	menor
id.	última.	que	que—
26	1	circunstancia	circunstancia—
27	18	recojidas,	recojidas;
id.	14	influenciadas	influidas
íd.	19	que..... menguante	(en bastardilla)
28	24	nimo, los	nimo los
30	18	Caucale	Cancale
id.	24	tuvieron	tuvieren
34	23	campos,	campos
id.	id.	aluviones	aluviones,
35	14	recobra	obra
36	7	margenes	márgenes,
37	21	causa	caida
39	2	dispuesto para	dispuesto por
id.	26	agua	agua,
42	17	crecidas	crecidas;
id.	20	quieran	quiera
50	24	Hemos	*Puntas.*=Hemos
51	16	claro está	*Altos fondos*=Terrenos { *Resistentes* / *Recrecidos* =Claro está
52	5	Cuando	*Bifurcaciones.*=Cuando
id.	23	si han	si ha
53	4	Hemos	*Curvas encontradas*=Hemos
id.	23	Cuando	*Chorreras*=Cuando
56	21	influenciado	influido
id.	23	influenciada	influida
id.	30	influenciada	influida
57	25	influenciadas	influidas
58	1	de el	del
60	4	que está á su pie	que está al final con las curvas de marea
61	31	esperasen	esperarse
id.	20	influenciada	influida
63	14	relacion,	relacion;
76	2	les	des
81	19	ailleeus	ailleurs
84	12	angmente	augmente
85	6	un	On
id.	12	vainiere	Vaincre
id.	16	qui	qu'
id.	21	deversoios	deversoirs
86	21	de creer	el creer
89	23	mer.....	mer,
92	4	ni ont	m'ont
94	16	remontado	remontados
95	15	corta	costa
99	13	de un	de su
109	última.	Thourote	Thourotte
117	id.	en otros,	en otros;
120	25	aguas, en el regimen es	aguas en el regimen, es
121	18	Venezia:	Venezia,
id.	20	exactemente	exactement
id.	26	otant	êtant
id.	28	d'amant	d'autant
id.	29	troublés	troublées
125	Se ha subsanado el olvido de no haber espresado los vientos, con el estado que se acompaña al final de las cotas de marea.		
189	21	antiguo de Sevilla	antiguo, de Sevilla
190	16	provenentes	provenientes
193	13	que se	lo que se
199	26	aplicacion	esplicacion
207	26	Berrospe	Berrospe,
208	última.	S. E.	S. E.;
212	17	opuso	opone
216	29	reobrar	obrar
232	12	defieden	defienden
id.	27	ultura	altura
234	17	capa	copa
id.	21	escursion	emersion
id.	26	aterrandose	aterrandose;
235	última.	aterramientos	los aterramientos
252	15	de las islas	de la isla
id.	16	arriba	adelante
253	16	en un pequeño	en ese pequeño
254	19	en	con
259	9	al	del
268	11	y	que



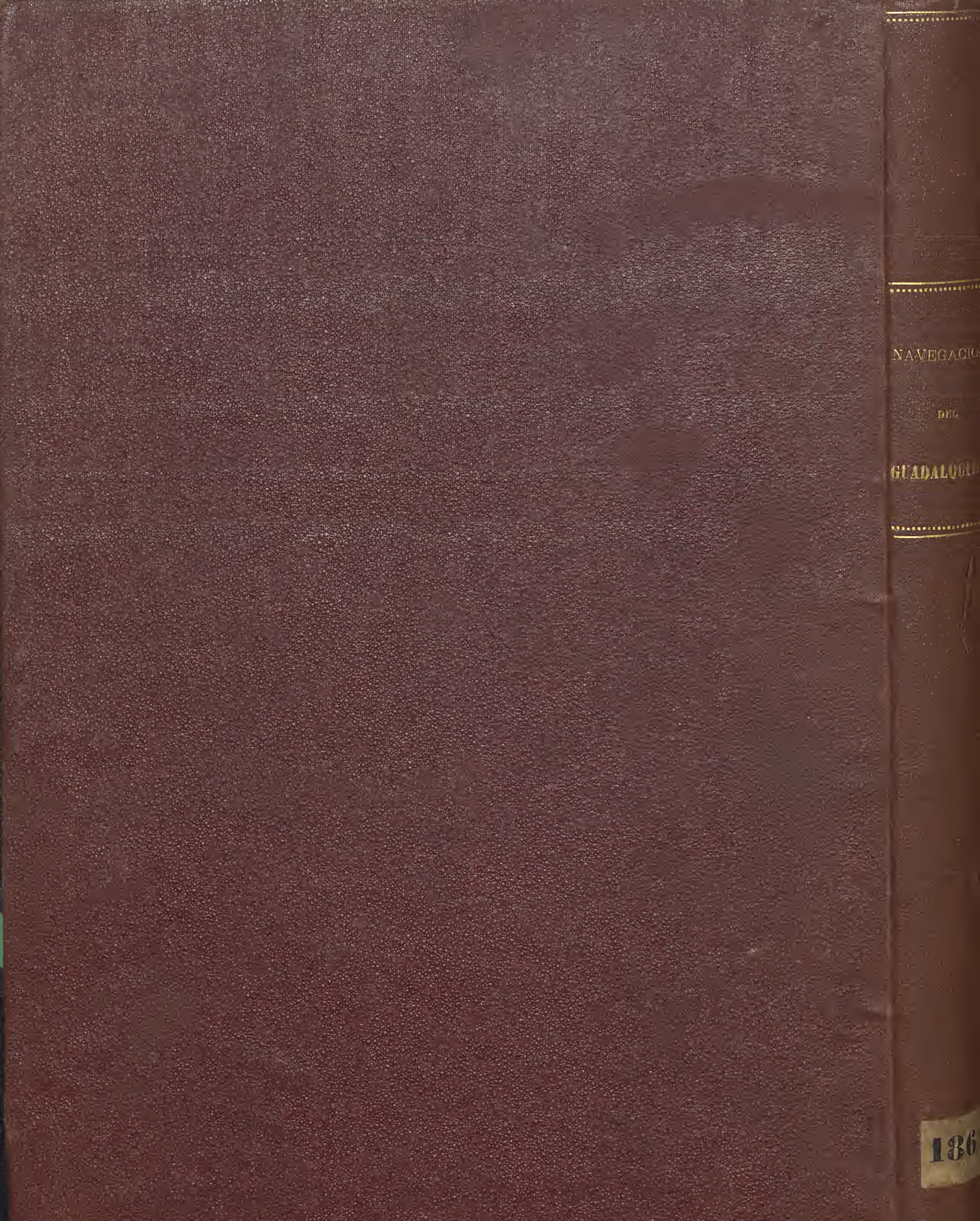
PLANO GENERAL
DE LA REGION MARITIMA DEL GUADALQUIVIR
CON INDICACION DE LOS PROYECTOS PARA MEJORAR SU NAVEGABILIDAD
MEMORIA SOBRE LA NAVEGACION DEL GUADALQUIVIR
SECCION PARA EL PUENTE
SECCION 17.
Bajo de los Gordales
SECCION 18.
Los Gordales
Los Gordales
SALMEDINA
El Erizal
CHIPIONA
FONDEADERO DEL POZO.
FONDEADERO DE LA GRAJUELA
Torre de Salazar
PUNTA DE MALANDAR
SANLUCAR DE BARRAMEDA.
BONANZA
BRAZO de NOROESTE ó de la TORRE.
VILLAMANRIQUE.
Carrajola
Torre de la Plata
La Vega
D. Garcia
La Palma
Cortijo de los Potros
Los Yndios
Marmoleda
ISLA MAYOR.
Tablazo de Tarfia.
Molino de Alventos
SECCION 95.
Isla Amalia.
SECCION 100.
Corta de
Sn Fernando
ISLA MENOR O AMALIA.
BRAZO DEL ESTE.
PUEBLA de CORIA
CORIA
Sn JUAN de Alfarache
SEVILLA
Seccion por el puente
SECCION 206.
Cabezo de Tarfia
SECCION 217.
Tablazo.
Proyecto aprobado.
Soluciones que no han sido aprobadas.
Escala de $\frac{1}{100000}$ metros.
para el plano.
Escalas para las secciones.
Horizontales $\frac{1}{2000}$
Verticales $\frac{1}{400}$
SECCION 72.
Islote de Coria.
SECCION 86.
Isla de Hernando.
Fco de la VEGA litº
Lit. de J. DONON Madrid.


E
3,00
5,20
DONON. Madrid.





UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Biblioteca
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
600714437


NAVEGACIO
DEL
GUADALQUI
186